

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kiefer-
krankheiten der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Direktor: Professor Dr. Dr. W. Ketterl)

Über die Zuverlässigkeit dreier
Mundhygiene-Indices unter dem Ein-
fluß verschiedener Plaque-Färbungen

Inauguraldissertation
Zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Nanthira Poksawad
aus Chiangmai / Thailand

Mainz 1981



Digitized by the Internet Archive
in 2026



Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kiefer-
krankheiten der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Direktor: Professor Dr. Dr. W. Ketterl)

Über die Zuverlässigkeit dreier
Mundhygiene-Indices unter dem Ein-
fluß verschiedener Plaque-Färbungen

Inauguraldissertation

Zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Nanthira Poksawad
aus Chiangmai / Thailand

Mainz 1981



Dekan: Professor Dr.med. K.-H. Bäßler

1. Gutachter: Professor Dr. A. Fessler

2. Gutachter: Professor Dr. Dr. W. Ketterl

Tag der mündlichen Prüfung: 29 Juni 1981

Gedruckt mit Unterstützung des Deutschen Akademischen
Austauschdienstes

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Übersicht über Indexmethoden zur Plaque-Bewertung	2-23
III. Plaquerevelatoren	24-30
IV. Material und Methode	31-36
V. Ergebnisse	37-45
VI. Diskussion der Ergebnisse	46-48
VII. Zusammenfassung	49
VIII. Schrifttumsverzeichnis	50-58

I. Einleitung

Die Sichtbarmachung und Erkennung der Ausdehnung des mikrobiellen Zahnbelages (Plaque) ist ein zentrales Problem der Mundhygiene (HILTBOLD) (32). Zur Sichtbarmachung wurden seit 1914 (SKINNER) (67) eine Reihe von Farbstoffen erprobt und weiterentwickelt. Zur Bestimmung der Belagsmenge wurde eine Vielzahl von Indices angegeben (SCHRÖDER und MÜHLEMANN) (65). Sie gliedern sich im Wesentlichen in Plaque-Indices und Mundhygiene-Indices nach ihrer schwerpunktmäßigen Anwendung.

Plaque-Indices werden vorwiegend für wissenschaftliche Untersuchungen der Dynamik der Plaque Vermehrung und Effektivität von Mitteln und Methoden zur Plaque-Reduktion oder Entfernung verwendet. Plaque-Indices sind in ihrer Anwendung meist kompliziert und zeitaufwendig.

Mundhygiene-Indices werden im praktisch-klinischen Bereich angewandt. Sie dienen in erster Linie der Motivierung der Patienten zu einer effektiven Mundhygiene, aber auch zu deren Kontrolle. Im Rahmen der systematischen Parodontalbehandlung wird die Anwendung solcher Indices von nahezu allen Autoren gefordert, da nur eine nachgewiesene Belagsmenge von nahe null den langfristigen Behandlungserfolg gewährleistet.

In dieser Untersuchung wird die Verwendbarkeit von drei ausgewählten Mundhygiene-Indices verglichen. Dabei wird von der Hypothese ausgegangen, daß derjenige Index, welcher bei einer Gruppe von Untersuchern beziehungsweise der Gesamtheit der Untersucher die geringste Streuung ergibt auch der "beste" ist. Es standen für die Untersuchung drei Gruppen von Untersuchern mit verschiedenem Grad an klinischer Erfahrung zur Verfügung. So kann auch der Versuch gemacht werden, die Anwendbarkeit dieser Indices in Beziehung zur klinischen Erfahrung zu setzen. Gleichzeitig wird der Einfluß verschiedener Plaque-Anfärbungen dargestellt.

II. Übersicht über Indexmethoden zur Belagsbestimmung

Parodontalerkrankungen sind ihrem Wesen nach chronisch und progredient verlaufende, destruktive Prozesse, die zum Schwund des Parodonts und als Folge davon zur Zahnlockerung, zum Zahnausfall und Verlust der spezifischen Funktion des Kauorgans führen.

In den frühen Studien der Erkrankung muß der Erkrankungsprozess durch die Beurteilung anderer, den Schwund begleitender pathologischer Gewebsveränderungen quantitativ faßbar gemacht werden. Dazu kann beispielsweise der Erkrankungszustand der Gingiva - eines Teiles des Parodonts - dienen. Entzündliche Veränderungen der Gingiva (Gingivitis) oder die gingivale Retraktion sind gut beobachtbare und definierbare Symptome.

In neuer Zeit ist zur Beurteilung der pathogenen Größe auch der Hygieniezustand beziehungsweise die Verschmutzung des Gebisses in die parodontal-epidemiologische Diagnostik einbezogen worden. Obwohl es sich dabei nicht um pathologisch-anatomische Merkmale handelt, scheint es angezeigt, Ablagerungen verschiedener Beläge, wie Plaque, Zahnstein usw. -beinahe obligate Begleiterscheinungen der Parodontalerkrankungen - ebenfalls zu berücksichtigen.

In der Pathogenese der entzündlichen Parodontalerkrankungen gibt es einen engen Zusammenhang zwischen der Menge dieser Beläge und der Schwere der Erkrankung. Die quantitative Erfassung erfolgt mit Hilfe von Indices. Indices sind numerische Ausdrücke definierter diagnostischer Vereinbarungen.

Indices werden sowohl für die Beurteilung der Prävalenz von Parodontalerkrankungen als auch zur Erfassung der Schwere der Erkrankung eingesetzt (SCHRÖDER und MÜHLEMANN) (65).

GREENE (26) stellte allgemeine Richtlinien für die Ausarbeitung von Indexmethoden auf. Er verlangte klar definierte Kriterien mit folgenden Eigenschaften :

- a) quantitative Aussagen
- b) Einfachheit
- c) rasche und praktische Anwendbarkeit
- d) Reproduzierbarkeit
- e) Möglichkeit der statistischen Bearbeitung
- f) Handhabung durch nicht speziell geschulte Zahnärzte
(ALBINO u.a.) (3), (EVANS u.a.) (22), (JOHNSON u.a.) (33),
(LLEWELYN und ADDY) (46).

In ihrer einfachsten Form dienen Indices zur Bestimmung der Anzahl erkrankter Einheiten, wie Zähne, Parodontien, entblößte Zahnhälsen usw. pro Individuum oder im Verhältnis zur Zahl der vorhandenen Einheiten, wobei nur die Alternative krank oder gesund besteht. Solche Indices geben Durchschnittswerte des Befalls für bestimmte Alters-, Geschlechts- oder soziologisch definierte Populationsklassen an.

Der allgemeine Grad der Gebißverschmutzung oder des hygienischen Mundzustandes wird häufig nach einfachen, subjektiven Kriterien beurteilt. Einteilungen dieser Art mögen für die jeweiligen Untersucher sinnvoll sein, lassen jedoch infolge unterschiedlicher Interpretationsmöglichkeiten kaum objektive Vergleiche zwischen verschiedenen Autoren zu.

Trotz vielfältiger Bemühungen werden verschiedenste Begriffe für gleichartige oder verschiedene Belagstypen gebraucht. Eindeutig wird der Zahnstein als verkalkte supra- oder subgingivale Ablagerung definiert. Nicht immer scheint jedoch klar zu sein, daß supragingivaler Zahnstein als verkalkte Plaque und/oder verkalkte Materia alba zu gelten hat und daß die verkalkten Anteile stets von einer weichen, noch unverkalkten und vitalen Plaqueschicht überzogen sind (72) (17). Uneinigkeit herrscht hinsichtlich der Definition der weichen Beläge (Farbniederschläge ausgenommen). Zweifellos sind Unterscheidungsmerkmale wie mechanische Entfernbarkeit durch Wasserspray oder durch Spülung ungenügend. Bei der

Definition sollten mikromorphologische Kenntnisse über Aufbau und Zusammensetzung der Beläge berücksichtigt werden. Von daher gesehen ist zu unterscheiden zwischen :

- a) Plaque = weiche, dicht verfilzte, zäh auf der Zahnoberfläche haftende Schicht von Speichelmukoiden und verschiedenen Mikroorganismen. Sie ist ein Produkt des mikrobiellen Wachstums und daher histologisch strukturiert (WHO) (72), (MANDEL) (47), (SCHRÖDER und MÜHLEMANN) (65).
- b) Materia alba = die Oberfläche von Zahn, Zahnstein, Plaque und Gingiva bedeckend; sie ist nicht strukturiert, sondern das Produkt einer zufälligen Akkumulation und daher mit scharfem Spray entfernbar (47) (65)
- c) Food debris (DAWES u.a.) (17) = obwohl mit einigen Mikroorganismen durchsetzt, als Nahrungsreste unverwechselbar, entstehen nach Mahlzeiten und sind durch Wasserberieselung entfernbar, sofern nicht interdental impaktiert (47) (65).

Bemühungen um einheitliche Vorstellungen und Definitionen dürfen nicht dazu führen, Materia alba und Plaque zu vermengen. Der bakteriellen Plaque und ihren Stoffwechselprodukten kommt die Schlüsselrolle bei der Entstehung der Destruktionsprozesse im Parodont zu. Demzufolge müssen die oralhygienischen Maßnahmen bei Patienten vor einer systematischen Parodontalbehandlung auf eine weitgehende Reduktion der Plaque ausgerichtet werden. Objektive Plaquebeurteilungen sind unumgänglich, um die Mundhygiene exakt zu prüfen.

Verschiedene Indices dienen der objektiven Befunderhebung der Plaque und der objektiven Abschätzung der Mundhygiene. Nur mit Plaqueindices ist es möglich, dem Patienten das genaue Ausmaß seines Plaquebefalles anzugeben und die Erfolge der instruierten Mundhygiene im Laufe der Behandlung zu dokumentieren (LANGE) (42).

1. Oral Hygiene Index (OHI) und vereinfachter Oral Hygiene Index (OHI-S)

Der OHI wurde von GREENE und VERMILLION (27) angegeben und in Form des vereinfachten Mundhygiene-Index (OHI-S) (28) modifiziert. Der Index setzt sich aus 2 Komponenten zusammen. Aus der "Oral Debris" - Zahl und der "Zahnstein" -Zahl. Die weichen und harten Beläge werden an den Facial- und Oralflächen von total 6 Zähnen bewertet. Es werden die Zähne mit dem stärksten Belagsansatz aus den 2 Front- und den 4 Seitenzahngewieten ausgewählt. Ohne die Beläge anzufärben wird die Belagskomponente nach Schweregraden beurteilt. Beim einfachen OHI (OHI-S) werden nach den gleichen Bewertungskriterien nur 6 Flächen an 6 Zähnen beurteilt :

Bukkalfächen von 16 und 26

Lingualflächen von 36 und 46

Labialflächen von 11

Lingualflächen von 31

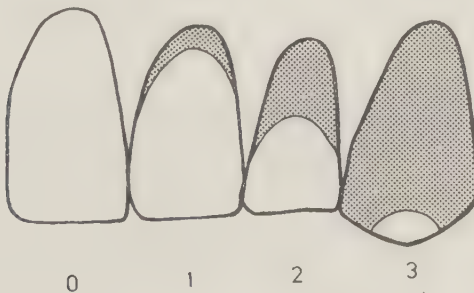


Abb. 1 : Bewertung der Plaque beim OHI und OHI-S

- 0 = kein Belag
- 1 = weniger als 1/3 der Zahnoberfläche mit Plaque oder farbigen Belägen bedeckt
- 2 = weniger als 2/3 bedeckt
- 3 = mehr als 2/3 bedeckt

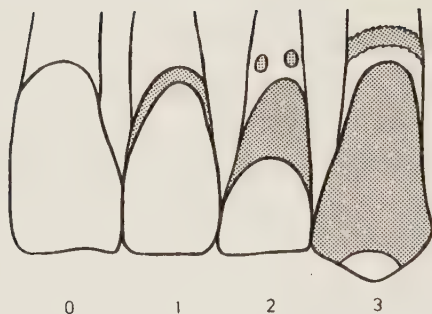


Abb. 2 : Bewertung des Zahnsteins beim OHI und OHI-S

- 0 = kein Zahnstein
- 1 = supragingivaler Zahnstein bedeckt weniger als 1/3 der Kronenfläche
- 2 = supragingivaler Zahnstein bedeckt weniger als 2/3 und/oder einzelne subgingivale Zahnsteinflecken
- 3 = supragingivaler Zahnstein bedeckt mehr als 2/3 und/oder bandförmiger subgingivaler Zahnstein

Berechnung

$$\text{OHI, OHI-S} = \frac{\text{Summe der Flächenbefunde (Plaque+Zahnstein)}}{\text{Anzahl der bewerteten Zähne}}$$

Dieser Ausdruck wird als OHI und OHI-S pro Individuum bezeichnet. Der minimale OHI = 0, der maximale OHI = 12 aber der maximale OHI-S = 6.

2. SILNESS und LÖE Plaque Index (66)

Die Untersuchung erfolgt mit dem unbewaffneten Auge und unter Zuhilfenahme von Spiegel und Sonde. Vor der Untersuchung wird der Zahnhalsbereich durch Luftstrom getrocknet. Bewertet werden alle Flächen des Zahnes unter Berücksichtigung der Plaque im Sulcusbereich und Beurteilung deren Dicke. Die Bewertung erfolgt ohne Anfärbung und kann an allen oder an selektionierten Zähnen angewendet werden (GLICKMANN u.a.) (25).

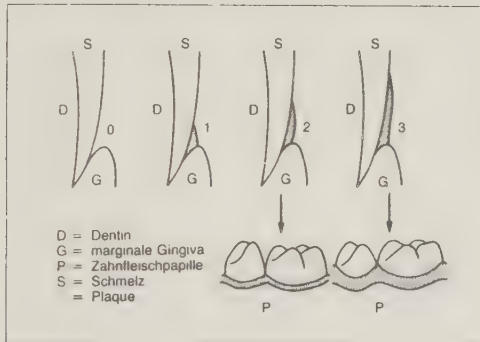


Abb.3 : Plaque Index nach SILNESS und LÖE.

Bewertet wird die Dicke und Schichtung der Plaque am Zahnfleischrand (43).

D = Dentin

G = marginale Gingiva

P = Zahnfleischpapille

S = Schmelz

 = Plaque

- 0 = keine Plaque neben der marginalen bzw. papillären Gingiva, weder mit dem Auge noch mit der Sonde erfaßbar
- 1 = hauchdünner, mit bloßem Auge kaum sichtbarer Bakterienbelag nahe der marginalen bzw. papillären Gingiva. Durch Schaben mit der Sonde ist aber Plaque an den Oral-, Facial- oder Approximalflächen wegwischtbar.
- 2 = gut sichtbare weiche Beläge neben der marginalen Gingiva und im Interdentalraum, letzterer aber nicht ganz ausgefüllt.
- 3 = deutliche dicke Zahnbeläge, oft weit auf die Krone übergreifend. Interdentalraum mit Belag ganz ausgefüllt.

Berechnung :

$$\text{PI-Index} = \frac{\text{Summe der Bewertungsziffern}}{\text{Zahl der bewerteten Flächen (facial, lingual)}}$$

3. QUIGLEY und HEIN Plaque Index (58)

Hierbei wird die flächenhafte Verteilung der Plaque auf der Zahnoberfläche bewertet. Vor der Erhebung werden die Zähne mit einem Plaquerevelator angefärbt. Der Index wird hauptsächlich zur Beurteilung der Wirkung der mechanischen Gebißreinigung benutzt. Die Schweregrade 2 bis 5 werden auch zugeteilt, wenn Plaque nur auf einem mesialen oder distalen Abschnitt der Facial- oder Oralfläche feststellbar ist. Die Bewertungsgrade rangieren von 0 (keine Plaque) bis 5.

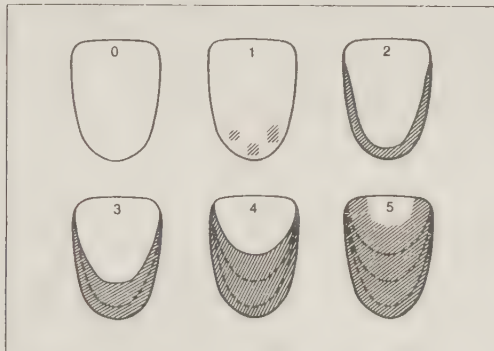


Abb. 4 : Bewertung der Plaque beim QH-Index (43)

- 0 = keine Plaque
- 1 = vereinzelte Plaqueinseln
- 2 = deutliche Plaque-Linie längs des Gingivalrandes
- 3 = Plaque-Ausdehnung im zervikalen Drittel des Zahnes
- 4 = Plaque-Ausdehnung bis ins zweite Zahndrittel
- 5 = Plaque-Ausdehnung über die 2/3 Linie hinaus

Berechnung :

$$\text{QH-Index} = \frac{\text{Summe der Schweregrade}}{\text{Zahl der zur Bewertung herangezogenen Zahnflächen}}$$

TURESKY u.a. (70) differenzierten diesen Index, indem sie die Grade von 1 bis 3 genauer definierten. Sie beabsichtigten die Probleme, die bei der Originalmethode von QUIGLEY und HEIN auftraten, zu beseitigen.

Sie bewerteten folgendermaßen :

- 0 = keine Plaque
- 1 = vereinzelte Plaqueinseln im zervikalen Marginalenbereich des Zahnes
- 2 = deutliche Plaque-Linie (bis 1 mm) längs des Gingivalrandes
- 3 = Plaque-Ausdehnung über 1 mm aber weniger als 1/3 des Zahnes
- 4 = Plaque-Ausdehnung über 1/3 aber weniger als 2/3 des Zahnes
- 5 = Plaque-Ausdehnung über 2/3 des Zahnes

4. Approximalraum Plaque Index (API)

(LANGE) (41), (LANGE u.a.)(42)

Dieser modifizierte Approximalraum Plaque Index (API) (LANGE u.a.)(42) dient zur vereinfachten klinischen Kontrolle der Patientenmundhygiene. Nach Anfärbung mit einem Revelator werden die Interdentalräume inspiziert (Kieferquadrant 1 und 3 von oral, Kieferquadrant 2 und 4 von vestibulär). Bei häufigen Nachkontrollen ist ein Auswechseln der Meßräume notwendig, so daß dann Kieferquadrant 1 und 3 von vestibulär und Kieferquadrant 2 und 4 von oral bewertet wird. Es wird lediglich beurteilt, ob Plaque vorhanden ist oder nicht und der Befund entsprechend in Kästchen des Befundbogens vermerkt.

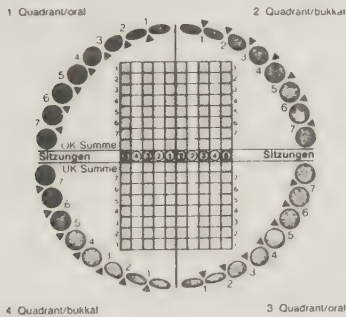


Abb.5 : Approximalraum Plaque Index (API)(43)

Abschließend wird der prozentuale Plaquebefall nach folgender Formel berechnet :

$$\text{API} = \frac{\text{Summe der befallenen Approximalräume} \times 100}{\text{Summe der vorhandenen Approximalräume}}$$

Die Ermittlung des prozentualen Plaquebefalls kann auch mittels einer vorbereiteten Tabelle erfolgen (Ziel der Mundhygienemaßnahmen sollte ein API von weniger als 30% sein).

API-Werte in %																													
Interdentale Plaque (Summe der gesamten positiven Plaquemessungen)																													
H	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
	100																												
	50	100																											
	33	67	100																										
	25	50	75	100																									
	20	40	60	80	100																								
	18	35	50	67	84	100																							
	14	29	42	57	72	86	100																						
	13	25	38	50	63	75	86	100																					
	11	22	33	44	56	67	78	89	100																				
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																			
	9	18	27	36	46	55	64	73	82	91	100																		
	8	17	25	33	41	50	59	67	75	83	92	100																	
	8	15	23	31	39	46	54	62	69	77	85	92	100																
	7	14	21	29	36	43	50	57	64	72	79	86	92	100															
	7	13	20	27	34	41	47	53	60	67	73	80	87	93	100														
	6	13	19	25	31	37	44	50	56	63	69	75	81	87	94	100													
	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	71	77	83	89	95	100												
	6	11	17	23	29	35	41	47	53	59	65	71	77	83	89	95	100												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100									
	5	10	14	19	24	29	33	38	43	48	52	56	62	67	71	76	81	86	91	96	100								
	5	9	14	19	24	29	33	38	43	48	52	56	61	66	71	76	81	86	91	96	100								
	4	9	13	18	22	26	30	35	39	44	48	52	57	61	66	70	74	79	83	87	91	96	100						
	4	8	12	17	21	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	100				
	4	8	12	16	20	24	29	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100				
	4	8	12	15	19	23	27	31	35	39	42	46	50	53	57	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	100			
	4	7	11	15	19	22	26	30	33	37	41	45	48	52	56	59	63	67	71	75	79	83	87	91	95	99	100		
	4	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43	46	50	54	57	61	65	69	73	77	81	85	89	93	97	100		
Interdentale Plaque																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
x = Anzahl der Meßpunkte																													

Tabelle 1 : Ermittlung des Prozentwertes für die interdentale Plaque (API)(43)

5. Plaque Index nach RAMFJORD

RAMFJORD (59) bezog in seinen "Periodontal Disease Index" auch Intensitätsgrade für Plaque und Zahnstein ein. Im Gegensatz zu GREENE & VERMILLION (27,28) kombinierte er die beiden Einzelindices nicht zu einem Gesamtindex. Entsprechend der Anwendung des "Periodontal Disease Index" werden nur 6 Zähne bukkal und lingual nach folgenden Intensitätsgraden bewertet :

0 = keine Plaque

1 = etwa 1 mm breite Plaque- bzw. Zahnsteinbänder am Zahnhals

2 = Ablagerungen bis zur Hälfte der Zahnfläche

3 = Ablagerungen auf mehr als der Hälfte der Zahnfläche

Durchschnittswerte pro Individuum lassen sich bilden, indem die Summe der Indexziffern durch 6 (Anzahl der einbezogenen Zähne) geteilt wird. Diesen Index benutzten RAMFJORD u.a. (60) für beschreibende epidemiologische Studien. Auch mit ihm konnten die Zunahme der Belagsintensität mit steigendem Alter und die positiven Beziehungen zwischen Belagsintensität und Ausprägungsgrad ("severity") der Gingivitis bzw. der parodontalen Erkrankungen beobachtet werden.

6. Plaque Index nach MASSLER u.a. (48)

Sie benutzten einen Index für die Erfassung der Mundsauberkeit, dessen Intensitätsgrade von I bis IV nicht auf die Zunahme der einzelnen Belagstypen, sondern auf das Vorhandensein verschiedener Beläge bezogen waren.

I = keine Plaque

II = farbige Niederschläge

III = weiche Plaque, Food debris

IV = supra und/oder subgingivaler Zahnstein

Diese Einteilung wurde gewählt, weil der Einfluß des Zahnbürstens auf die verschiedenen Beläge anhand farbiger Diapositive eingeschätzt werden sollte.

7. Plaque Control Record (O'LEARY u.a.)(54)

Bei dieser Methode werden nach Anfärbung die 4 Seitenflächen eines jeden Zahnes auf Plaque untersucht (nur ja oder nein) und die mit Plaque befallenen Flächen farbig in ein Schema eingetragen.

Previous Index _____ Present Index _____

Name _____ Day _____

Abb.6 : Plaque Control Record (O'LEARY u.a.)

Berechnung:

$$\text{PCR} = \frac{\text{Summe der mit Plaque befallenen Flächen}}{\text{Zahl der bewerteten Flächen}} \times 100$$

Diese Methode ist außerordentlich instruktiv, da auch dem Patienten genau die Gegend der vernachlässigten Zahnstellen und auf nebeneinanderliegenden Schemata die Veränderungen bei den verschiedenen Kontrollen gezeigt werden können. Wegen der vielen notwendigen Messungen ist ein Diktat mit einem geschulten Gehilfen unerlässlich, was nebst der Anfärbung als Nachteil beurteilt werden könnte.

8. Patient Hygiene Performance Index (PHP Index)

PODSHADLEY und HALEY (57)

PODSHADLEY und HALEY haben einen modifizierten Debris-Index nach GREENE und VERMILLION (28) vorgestellt. Nach Anfärbung mit Erythrosin-Tabletten werden sechs Zähne entsprechend dem Schema nach GREENE und VERMILLION (28) (vier Seitenzähne und zwei Frontzähne) beurteilt. Jede Zahnfläche wird in 5 Bewertungsfelder unterteilt; drei longitudinale Felder, -distales, mittleres und mesiales Drittel-, davon wird das mittlere Drittel horizontal in incisales, mittleres und gingivales Drittel unterteilt. Falls Plaque vorhanden, wird das entsprechende Feld mit 1 bewertet, wenn keine Plaque vorhanden, wird das entsprechende Feld mit 0 bewertet.

MARTENS und MESKIN (49) haben den Patient Hygiene Performance Index weiterentwickelt. Die Bewertung wird an den ersten Molaren im Ober- und Unterkiefer, dem rechten oberen und linken unteren Schneidezahn durchgeführt. Jede zu beurteilende Zahnfläche wird in 5 Bewertungsfelder unterteilt, sodaß für jeden Zahn eine minimale Beurteilung von null und eine maximale von fünf resultiert. Bei dem modifizierten PHP Index haben MARTENS und MESKIN die 5 Bewertungsfelder mit A - E bezeichnet. Der große Vorteil besteht darin, daß nicht nur die Menge der Beläge, sondern auch die Lage der Plaque im Mund der Patienten festgestellt werden kann. Die Veränderung der Plaque-Topographie kann so fortlaufend festgehalten und auch zur Beurteilung und Unterrichtung des Patienten herangezogen werden (SMITH und PARCKER) (68).

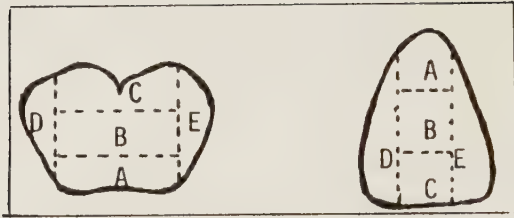


Abb. 7 : Bewertungsschema des Patient Hygiene Performance Index (4)

A = gingivanahes Drittel des mittleren Beurteilungsfeldes

B = mittleres Drittel des mittleren Beurteilungsfeldes

C = incisales Drittel des mittleren Beurteilungsfeldes

D = distales Beurteilungsfeld

E = mesiales Beurteilungsfeld

Berechnung :

$$\text{PHP Index} = \frac{\text{Anzahl der befallenen Flächen}}{\text{Anzahl der beurteilten Zähne}}$$

9. Navy Periodontal Screening Examination

GROSSMANN und FEDI (29)

Die Navy Periodontal Screening Examination (NPSE) wurde entwickelt um die allgemeine Beurteilung zur Früherkennung und Diagnose von Parodontalerkrankungen zu unterstützen. Die NPSE besteht aus zwei Bewertungen, dem Navy-Gingiva-Erkrankungs-Index und Navy-Plaque-Index.

Der Navy-Plaque-Index hebt besonders die Plaque an den gingivalen Zahnflächen hervor, welche durch die Berührung mit dem gingivalen Saum, die größte Bedeutung für marginale Erkrankungen haben (HANCOCK und WIRTHLIN)(30).

Nach Anfärbung der Zahnoberflächen mit Erythrosin werden 6 Zähne (nach RAMFJORD) mittels folgenden Schema beurteilt.

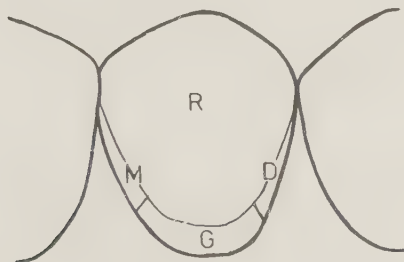


Abb. 8 : Schema der Navy Periodontal Screening Examination (30)

Feld M erhält 3 Punkte falls Plaque in Berührung mit Zahnfleisch auf der mesialen proximalen Zahnfläche vorhanden ist.

Feld G erhält 2 Punkte, falls Plaque in Berührung mit Zahnfleisch auf der facialen oder lingualen Zahnfläche vorhanden ist.

Feld D erhält 3 Punkte, falls Plaque in Berührung mit Zahnfleisch auf der distalen proximalen Zahnfläche vorhanden ist.

Feld R erhält 1 Punkt, falls Plaque auf der facialen oder lingualen Zahnfläche vorhanden ist, die nicht mit Zahnfleisch in Berührung steht (64).

Der Navy-Plaque-Index wird in der Patientenkartei als Navy-Plaque-Index Punktzahl (höchste Punktzahl pro Zahn) und als Gesamt-Navy-Plaque-Index (Summe aller Punkte) eingetragen. In vielen Marinekliniken wird der Navy-Plaque-Index zur Einzel- und Gesamtbeurteilung benutzt, um festzustellen, ab wann die Plaquebeurteilung befriedigend ist, um dann die konservierenden Maßnahmen durchführen zu können.

10. Navy Plaque Index (NP-Index)

(modifiziert nach ELLIOTT u.a.)(14, 20, 21)

Der Navy Plaque Index (NP-Index in der Modifikation von ELLIOTT u.a. (20)) erfaßt bestimmte kleine Veränderungen vom Zustand der Plaque besser. Die neue Aufteilung betont die zwei gingivalen Drittel der Zähne stärker.

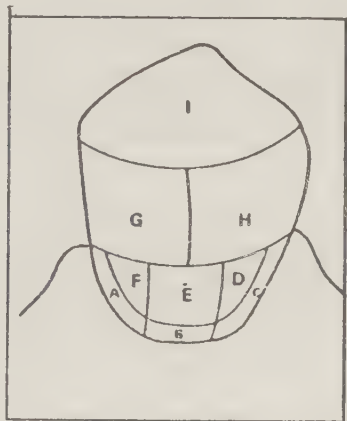


Abb. 9 : Bewertungsschema des Navy Plaque Index
modifiziert nach ELLIOTT u.a. (20)

- Feld A,B,C erhält 1 Punkt, falls ein dünner Saum von festhaftender Plaque von ungefähr 1 mm oder weniger sowohl facial als lingual die Gingiva berührt
- Feld D,E,F erhält 1 Punkt, falls sich festhaftende Plaque auf diesen Zahnflächen ausbreitet
- Feld G,H erhält 1 Punkt, falls Plaque in der mesialen und distalen Hälfte des mittleren Zahndrittels facial oder lingual zu erkennen ist
- Feld I erhält 1 Punkt, falls die okklusale Fläche ebenfalls bedeckt ist

Beurteilt werden faciale und linguale Felder. Die Gesamtbewertung für jeden Zahn ist die Summe aller Felder, die mit festhaftender Plaque bedeckt sind.

Die Index Punktzahl pro Person wird errechnet, indem die Summe der befallenen Flächen durch die Zahl der beurteilten Zähne geteilt wird.

Berechnung :

$$\text{NP-Index} = \frac{\text{Summe der befallenen Flächen (Punktzahl)}}{\text{Anzahl der beurteilten Zähne}}$$

11. Hygiene Index

nach AHRENS und MÜLLER (1)

Unter Umständen erzwingen große Probandenzahlen derartiger Untersuchungen zur Beurteilung der Zahnsauberkeit die Anwendung einfacher Indices, wobei auf die Registrierung individueller Details notgedrungen verzichtet werden muß. Durch Anfärben der Zahnoberflächen mit 0,09%iger basischer Fuchsinlösung wird die Sauberkeit der einzelnen Zähne sowohl bei der klinischen Untersuchung als auch bei der Auswertung von Mundfotos beurteilt.

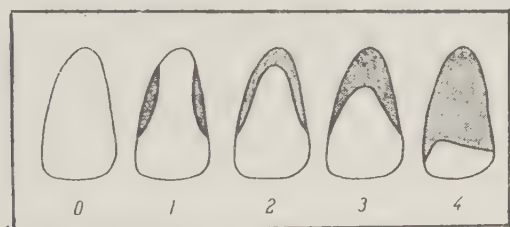


Abb. 10 : Bewertungssystem für den Hygiene Index
nach AHRENS und MÜLLER (1)

Dabei bedeutet:

Grad 0 = völlig saubere Zahnoberfläche

Grad 1 = Beläge nur approximal

Grad 2 = marginal Beläge bis 1 mm Breite

Grad 3 = marginal Beläge breiter als 1 mm

Grad 4 = mehr als die Hälfte der Zahnfläche von Belägen bedeckt

Berechnung :

$$I = \frac{\text{Summe der Bewertungsziffern}}{\text{Anzahl der beurteilten Zähne}}$$

12. Planimetrische Plaquebewertungsmethoden

Methoden zur Plaque-Planimetric werden von KINOSHITA (37) PILOT (56), LANG u.a. (38), AHRENS (2), BERENDSEN (9) BOERSMA & LINDEN (11), VOGELS u.a. (71) und REKOLA & SCHEININ (63) angegeben.

- a) Bei der Methode PILOT (56) modifiziert nach BERENDSEN (9) wird die Plaqueausdehnung an den labialen Flächen der 12 Frontzähne mit Plaquemarkierungslösung sichtbar gemacht. Dann werden Farbdias positive hergestellt. Die Farbdias werden mit einem Projektor 25-fach vergrößert. Die gefärbten Flächenteile werden in Gedanken gegen den Gingivarand zusammengeschoben. Der Wert, der pro Zahn als Ausdruck der Plaqueausdehnung gegeben wird, hängt von der Länge der klinischen Zahnkrone ab und wird wie folgt definiert :



Abb. 11 : Bewertung der Plaque bei der Methode nach PILOT (56)

- 0 = keine Plaque sichtbar
- 1 = weniger als $\frac{1}{6}$ der Zahnfläche mit Plaque bedeckt
- 2 = Plaqueausdehnung mehr als $\frac{1}{6}$ aber weniger als $\frac{1}{3}$
- 3 = Plaqueausdehnung mehr als $\frac{1}{3}$ aber weniger als $\frac{2}{3}$
- 4 = Plaqueausdehnung mehr als $\frac{2}{3}$ der Zahnfläche

b) Methode LANG u.a. (38)

Die Farbdias von 12 angefärbten Frontzähnen werden auf weißem Papier (x 85fach vergrößert) projiziert.

Die angefärbten Flächen werden durchgezeichnet und planimetrisch in cm^2 ausgemessen.

c) Umriß-Methode (VOGELS u.a.) (71)

VOGELS u.a. haben die Methode nach LANG u.a. (38) und AHRENS (2) modifiziert.

Die Farbdias werden wie bei PILOT projiziert und dabei 25-fach vergrößert. Die Umrisse der 12 Frontzähne und der Plaqueausdehnung werden auf Millimeterpapier gezeichnet. Danach wird die Größe der Plaquefläche pro Zahn durch Auszählen der Millimeterquadrate bestimmt.

III. Plaquerevelatoren

Verschiedene Experimente haben gezeigt, daß die bakterielle Plaque den wichtigsten ätiologischen Faktor für die Entstehung der marginalen Parodontopathien darstellt. Die frühzeitige Diagnose von bakteriellen Belägen und deren systematische und regelmäßige Eliminierung spielen deshalb in der Therapie wie auch in der Prophylaxe der Parodontopathien eine zentrale Rolle. Es zeigt sich aber in der täglichen Praxis immer wieder, wie schwierig es ist die Patienten von der Notwendigkeit einer wirksamen Plaquekontrolle zu überzeugen. Verschiedene Autoren haben deshalb versucht, ihre Patientenmotivation durch die Anwendung von Farbstoffen als Plaquerevelatoren zu unterstützen (GLAVIND und LANG) (24). Da Plaque auf der weißen Zahnoberfläche kaum zu entdecken ist, ist die Sichtbarmachung und Darstellung der Plaque im Rahmen der Parodontaltherapie von großem Wert. Folgende Nachweismethoden sind gebräuchlich :

1. Klinisch optischer Test durch Abschieben der Plaque mittels einer Sonde.
2. Bakteriologische Kontrolle mittels eines Phasenkontrastmikroskops.
3. Darstellung der Plaque mit Farbstoffen
(LANGE u.a.) (40)

Die eindruckvollste Motivation der Patienten erfolgt durch die Anwendung von Farblösungen, die die Plaque speziell anfärben. Diese Stoffe werden als Indikatoren, Detektoren, Revelatoren, Disclosing solution, Disclosing Tablettts bezeichnet. Von solchen Farbstoffen wird verlangt, daß sie für den Organismus unschädlich, von Schleimhäuten durch natürlichen Speichelfluß entfernbar und von der äußeren Haut und Kleidern abwaschbar sind. Sie sollten Plaque selektiv anfärben und mit der Gingiva deutlich kontrastieren (SCHRÖDER und MÜHLEMANN)(65).

In der Literatur sind Farbstoffe in Form von folgenden Lösungen und Zubereitungen empfohlen worden :

1. Jod-Lösung

SKINNER (67), BURCHARD (13), DUNNING und DAVENPORT (19)
MC GEHEE und GREEN (50)

SKINNER hat die Jod-Lösung (eigene Rezeptur) als Spüllösung empfohlen, um zu sichern, daß alle Fremdsubstanzen entfernt werden. Sie wurde später durch organische Farbstoffe ersetzt, wegen der unangenehmen Eigenschaften der Jod-Lösung. Zum Teil verbietet sich die Anwendung von Jod-Lösung, vor allem bei jodempfindlichen Patienten.

2. Bismarckbraun Lösung

RAMFJORD (61), DOE (18), LIGHTNER u.a. (45) haben Bismarckbraun Lösung zur Plaquemarkierung benutzt. Die Lösung besteht aus 3 mg Bismarckbraun, 10 ml Alkohol, 120 ml Glycerin und einem Tropfen Anisöl. Sie wird mit einem Wattebausch über alle Zahnflächen gestrichen.

Zur Anwendung in der zahnärztlichen Praxis und anschließender Plaquebewertung ist Bismarckbraun Lösung vortrefflich.
(RAMFJORD)(61).

3. Mercurochrom Lösung

RAYBIN (62), KING (36)

KING hat 1951 5%ige Mercurochrom Lösung für seine Untersuchung gebraucht. Sie hat sich in der Praxis nicht durchsetzen können. Es gibt keine industriell vorgefertigte Lösung oder Tabletten.

4. Fuchsin

ARNIM (5), MÜHLEMANN (52), KETTERL u. WIPFEL (34), LANGE u. KLINGER (44)

ARNIM und MÜHLEMANN empfahlen die Verdünnung einer gesättigten alkoholischen Lösung von basischem Fuchsin als Plaquerevelator. Als Fuchsinlösung benutzt man in der Regel eine gesättigte alkoholische Lösung von basischem Fuchsin, welche unverdünnt

mit einem Pellet auf die Zähne aufgebracht wird oder mit der der Patient nach Verdünnung mit Wasser (0,075%) Mundspülungen macht. Die basische Fuchsinlösung ist zweifellos in Deutschland von allen Plaquerevelatoren am stärksten verbreitet. Sie hat jedoch 3 entscheidende Nachteile :

1. sollte man dem Patienten diese Lösungen nicht zum Dauergebrauch für die häusliche Zahnpflege mitgeben, da Fuchsin-Derivate möglicherweise kanzerogen sein können (ARNIM)(7).
2. Kann es trotz größter Vorsicht in der zahnärztlichen Praxis zu Verschmutzung der Waschbecken, der Toiletteneinrichtungen und der Wäsche kommen.
3. Rotanfärbungen der Zähne und der übrigen Mundschleimhaut bleiben nach Anwendung längere Zeit bestehen und führen zu ästhetischen Beeinträchtigungen.

5. Erythrosin (FDC Red Nr.3)

ARNIM (6, 7), COHEN u.a. (15), YANKELL und LAUX (73), TAN und WADE (69)

HUEPER hat vorgeschlagen, daß FDC Red Nr.3 (Erythrosin) ein passender Farbstoff für die Anwendung als Plaquerevelator ist. FDC Red Nr.3 wurde von "Food and Drug Administration" zur Anwendung in Nahrungs-, Arzneimitteln und Kosmetika zugelassen. Erythrosin wird in Form von Lösungen, Tabletten und Kapseln vorgefertigt.

Lösung: Beispielsweise wird vom Zahnarzt eine gesättigte, wäßrige Erythrosin Lösung (6%) mit einem Wattebausch über alle Zahnoberflächen und das marginale Zahnfleisch gestrichen. Es ist darauf zu achten, Zunge und Lippen möglichst nicht anzufärben, weil die Farbe erst nach einigen Stunden wieder ganz verschwindet (RATEITSCHAK u.a.) (53).

Tabletten : ARNIM (7)

Zur Sichtbarmachung der Plaque und zur Erkennung der Plaque ausdehnung für den Patienten, erweisen sich Erythrosin

Tabletten als brauchbar. Sie können auch in der zahnärztlichen Praxis durch den behandelnden Zahnarzt zur Plaqueerkennung benutzt werden. Sie sollten die übliche Plaquerevelation durch den Farbstoff basisches Fuchsin ersetzen, der möglicherweise kanzerogene Nebeneffekte haben kann (LANG u.a.) (39).

Die Tabletten werden zerkaut und der angefärbte Speichel wird während 20 Sekunden durch die Zahnzwischenräume gepresst. Anschließend wird ausgespült. Handelspräparate enthalten ca. 30 mg Erythrosin (Distraplac[®]) (ASTRA Chemicals vorm. Pharma Stern, Wedel Holstein, Industriestr. 25).

Kapseln:

MORGENSTEIN(51) hat ein neues Produkt, die Erythrosin-kaukapsel entwickelt. Die Kaukapsel besteht aus Semi-Lösung des Erythrosin. Sie färbt die Plaque so gut wie Erythrosin-Lösung und besser als Erythrosin-Tabletten. Die Färbung bleibt ungefähr 2 Stunden bestehen, so lange wie bei Anwendung der Lösung. Bei Verwendung von Tabletten verschwindet die Färbung wesentlich schneller. Die Anwendung der Kaukapsel (Disclocap[®]) (Videoson Ltd, 17 High Street, Hampstead, London, N.W.3, England) ist so bequem wie die Anwendung der Tabletten und bequemer als die Anwendung der Lösung.

In den letzten 10-15 Jahren wurden in der Hauptsache basisches Fuchsin und Erythrosin verwendet. Beide färben nicht nur die Plaque, sondern auch das exogene Schmelzoberfläche und die oralen Schleimhäute (LANG u.a.) (38). Die antimikrobielle Aktivität des Erythrosins und Fuchsins macht die Revelatoren für Plaquewachstumsstudien ungeeignet (BEQUE u.a.) (8), (CALDWELL u. HUNT) (16).

6. Fluoreszenzfarbstoff (Plak-Lite-System)

Man hat sich bei diesem System die Grünfluoreszenz eines Fluoreszenzfarbstoffes zunutze gemacht, welche durch eine Lampe mit blaugefiltertem Licht von 4200 bis 5600 Å⁰ erregt wird. Die Entwicklung des Systems geht auf HEFFEREN (31) und BRILLANT (12) zurück. Es wurde von LANG u.a. (38) in einem klinischen Versuch getestet.

Plak-Lite-Lösung (Blend-a-med-Forschung) wird in einer Menge von 3-4 Tropfen hinter die unteren Frontzähne des Patienten gegeben. Um überflüssiges Farbmittel zu entfernen, läßt man ausspucken und zweimal mit Wasser nachspülen.

Der Lichtstrahl der Speziallampe wird auf die Zähne gerichtet. Die Überprüfung im Betrachtungsspiegel zeigt, daß Zahnbeläge und Speisereste gelb fluoreszieren. Zahnstein leuchtet in oranger Farbe.

Es hat sich erwiesen, daß die fluoreszierende Lösung die Plaque selektiv färbt. Das exogene Schmelzoberhäutchen und die sauberen Zahn-, Gingiva- und Schleimhautoberflächen fluoreszieren nicht. Die Lösung ist weder bakterizid noch toxisch.

7. Zwei-Farb-Stoff

BLOCK u.a. (10) prüften eine Zwei-Farb-Lösung, zusammengesetzt aus FDC Red Nr.3 und FDC Green Nr.3, um die Plaque sichtbar zu machen. Nach Zufall ausgewählten Patienten wurden die unteren Frontzähne gereinigt, photographiert und angefärbt. Die Resultate zeigten, daß sich junge Plaque rot, alte Plaque blau anfärbt. Klinisch und phasenkontrastmikroskopisch war die blaue Plaque bei ausgeprägter mikrobieller Organisation um etliches dicker als die rote Plaque.

GALLAGHER u.a. (23) haben die Eigenschaften des Zweifarbstoffs nachgeprüft, ob er sich zur Unterscheidung älterer und jüngerer Plaque eignet. Die Ergebnisse sind danach von der Dicke abhängig und nicht von bakteriellen oder biochemischen Faktoren. Die verschiedene Anfärbung der Plaque durch Zwei-Farb-Lösung ist das Ergebnis verschieden physikalischen Verhaltens und ein Diffusionsphänomen.

In Deutschland wird der Zweifarbstoff in Form von Lösung und Tabletten benutzt.

Zwei-Farb-Lösung (Gel)(Oral B) wird in einer Menge von 1 bis 2 Tropfen auf einen Baumwolltupfer gegeben. Der getränkte Tupfer wird über die gesamte Oberfläche der Zähne des Patienten geführt. Dann spült der Patient mit Wasser leicht nach. Die Beläge werden schnell angefärbt.

Zwei-Farb-Tabletten (Dis-Plaque[®])(Pacemaker Corporation, P.O.Box 16163, Portland Oregon 97217, USA) werden vom Patienten zu Hause benutzt. Sie werden 30 Sekunden im Mund zerkaut und danach mit Wasser gespült. Dis-Plaque enthält Erythrosin 0,20 - 0,40% und Fast Green FCF, Brilliant Blue FCF oder Hercules Green shade 3, 0,40 - 0,80%.

8. Nahrungsmittelfarbstoff

PEARLMAN (55) stellte fest, daß Nahrungsmittelfarbstoffe als Plaquemarkierungsstoffe angewandt werden können. Verschiedene flüssige Nahrungsmittelfarbstoffe wurden von KIESER und WADE (35) hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit zur Plaquemarkierung miteinander verglichen. Weiterhin wurden Geschmackssensation, Ausbreitung und Dauer der mukosalen Einfärbung, sowie eventuelle Nebenwirkungen getestet. Zwischen Nahrungsmittelfarbstoffen und Plaquemarkierungslösungen wurde kein Unterschied der Färbungseffektivität gesehen. Die Möglichkeit Plaque zu färben, scheint nicht nur von den Bestandteilen des Färbemittels abzuhängen, sondern auch von dessen Konzentration.

Nahrungsmittelfarbstoffe, die KIESER und WADE benutzt hatten, sind :

Farbe Nummer	Eigenname	Wirksame Bestandteile
F 336/66	Violet	Violet BNP 2,5%
F 343/66	Heliotrope	Violet BNP 1,73%
		Carmoisine 0,40%
F 338/66	Mauve	Violet BNP 1,73%
		Amaranth 0,13%
F 333/66	Purple	Violet BNP 1,73%
		Amaranth 0,78%
F 325/66	Blue	Violet BNP 1,25%
		Green S 0,58%
F 386/66	Green	Tartrazine 1,05%
		Green S 0,50%
F 399/66	Sap Green	Tartrazine 0,56%
		Green S 0,38%

III. Material und Methode

a) Versuchsablauf

Drei Gruppen von Untersuchern - Assistenten der Abteilung für Zahnerhaltung und Parodontologie, Studenten des 2. und 5. Klinischen Semesters und Studenten des Phantomkurses für Zahnerhaltungskunde - wurden 9 Diapositive mit entsprechend gefärbten Plaquebefunden (3 x rot, 3 x blau, 3 x Zweifarb-Indikator) projiziert. Gleichzeitig mit einem Plaque-Befund wurden daneben nacheinander das jeweils entsprechende Auswertungsschemata (Abb.12,13,14) und die Bewertungsskala (Abb.15,16,17) einer der drei Indices projiziert. Jeder Untersucher hatte auf vorbereiteten Auswertungsbogen, welche mit dem projizierten Schema identisch waren, jeden Plaquebefund nach 3 Methoden (Indices) auszuwerten.

b) Gewinnung der Plaquebefunde

Die Plaquebefunde wurden von Studenten aus dem Phantomkurs der Zahnerhaltungskunde gewonnen. Die Probanden mit durchwegs guter Mundhygiene, setzten 24 Stunden vor der Plaqueanfärbung und Fotodokumentation mit der üblichen Mundhygiene aus. An drei verschiedenen Tagen wurde bei jeweils 18 Probanden die Plaque mit entsprechender Farblösung angefärbt und zwei Farbdiaapositive angefertigt. Als Untersuchungsregion wurde die Ober- und Unterkieferfront wegen der günstigen Möglichkeit der Fotodokumentation ausgewählt.

Als Farbstoffe wurden ausgewählt :

1. Zweifarb-Plaque-Indikator

Ein handelsüblicher Plaque Revelator zur Anwendung in der Praxis und zu Hause (Zweifarb-Plaque-Indikator. Oral B[®]). Er enthält als Farbstoffe FDC Red Nr.3 (Erythrosin) und FDC Green Nr.3

2. 2% wässrige Erythrosin Lösung

3. 2% wässrige FDC Blau-Lösung Farb Nr. F 325/66

Alle Farblösungen wurden mittels Baumwolltupfer auf die Zähne aufgetragen und nach 1 Minute Einwirkungsdauer durch einmalige Mundspülung entfernt. Nach Einsetzen der Lippenhalter wurden von jedem Probanden 2 Diapositive aus frontaler Ebene in Abbißstellung der Zähne angefertigt. Als Kamera diente eine Nikon-Kleinbild-Kamera F_2 mit Medical-Nikkor Objektiv 5,6/200 mm. Das Objektiv arbeitet mit festen Abbildungsmaßstäben durch einen Satz von Vorsatzlinsen. Als Abbildungsmaßstab wurde 1:2/3 gewählt. Die Scharfeinstellung erfolgt durch Vor- oder Rückbewegung der Kamera. Das Objektiv besitzt einen eingebauten Ringblitz mit konstanter Leistung. Die Belichtungssteuerung erfolgt durch die Blende über eine Steuerkurve. Die Steuerkurve berücksichtigt Filmempfindlichkeit und Abbildungsmaßstab. Als Filmmaterial wurde Kodak Kodachrom-64-Diafilm gewählt. Alle Filme stammen aus einer Charge.

Nach Entwicklung der Dias wurden von jeder Farbe drei Diapositive ausgewählt. Die Auswahl erfolgte nach dem Kriterium, daß eindeutige Plaquebefunde mit Null oder nahe Null und Plaquebefunde mit nahezu völliger Bedeckung der Zähne durch Plaque vermieden wurden. Die jeweils ausgewählten Diapositive entsprachen den mittleren Rängen der jeweiligen Indices.

) Die verwendeten Indices

Von jedem der 9 ausgewählten Dias hatte jeder Untersucher die Plaque nach folgenden drei Indices zu bewerten.

1. QUIGLEY-HEIN-Index (modifiziert nach TURESKY u.a.) (70)
2. Patient Hygiene Performance Index
nach PODSHADLEY & HALEY (57)
3. Navy Plaque Index
(modifiziert nach ELLIOTT u.a.) (19)

Den Untersuchern lag ein Heft mit 9 Auswertungsbogen (Abb.15, 16,17) vor. Die 9 zur Auswertung vorgesehenen Diapositive wurden jeweils in der Reihenfolge 1 x rot, 1 x blau-rot, 1 x blau u.s.f. vorgeführt. Jedes Diapositiv war unverwechselbar durch eine eingeblendete Nummer gekennzeichnet. Die Nummer und Farbe wurden auf den Untersuchungsbogen vermerkt.

Zu jedem Dia mit Plaquebefund wurden nacheinander jeweils das Auswertungsschema und die Bewertungsskala der einzelnen Indices in der Reihenfolge QH-Indices, PHP-Indices und NP-Indices projiziert.

d) Auswertung

Die Auswertung der von den Untersuchern erhobenen Indexwerte erfolgte durch die Verfasserin nach dem jeweils in Abb.15,16,17 unten angegebenen Berechnungsmodus.

Plaque-Index nach QUIGLEY-HEIN (PI QH)
modifiziert nach TURESKY et al 1970 (70)

- | | |
|---|--|
|  | 0 = kein Plaque |
|  | 1 = vereinzelte Plaque - Inseln im zervikalen Marginalbereich des Zahnes |
|  | 2 = deutliche Plaque - Linie (bis 1mm) längs des Gingivalrandes |
|  | 3 = Plaque - Ausdehnung über 1mm aber weniger als 1/3 des Zahnes |
|  | 4 = Plaque - Ausdehnung über 1/3 aber weniger als 2/3 des Zahnes |
|  | 5 = Plaque - Ausdehnung über 2/3 des Zahnes |
- PI (Q-H) = $\frac{\text{Summe der Schweregrade}}{\text{Gesamtzahl der bewerteten Zahnflächen}}$

Abb. 12

Patient's Hygiene Performance Index (PHP)
nach Podshadley und Haley (57)

Jede Zahnfläche (Labialfläche) wird entsprechend dem Schema in 5 Felder eingeteilt
Falls Plaque vorhanden entsprechendes Feld ankreuzen
z. B.



PHP = $\frac{\text{Summe der angekreuzten Felder}}{\text{Gesamtzahl der beurteilten Zahnflächen}}$

Abb. 13

Navy Plaque Index (NPI)

modifiziert nach Elliott et al 1972 (20)

Jede Zahnfläche wird entsprechend dem Schema in 9 Felder eingeteilt

Falls Plaque vorhanden entsprechendes Feld ankreuzen
z.B.



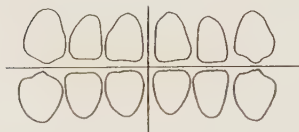
NPI = $\frac{\text{Summe der angekreuzten Felder}}{\text{Gesamtzahl der beurteilten Zahnflächen}}$

Abb. 14

Untersucher:
Farbe:

Die Nr.
Datum:

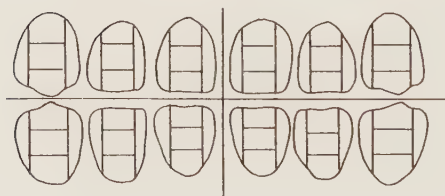
Plaque-Index nach QUIGLEY-HEIN
modifiziert nach Turesky et al 1970 (70)



$$PI(Q-H) = \frac{\quad}{12} =$$

Abb. 15

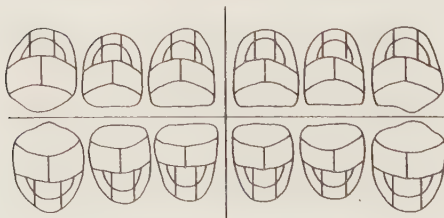
Patient's Hygiene Performance Index (PHPI)
nach Podshadley und Haley 1968 (57)



$$PHPI = \frac{\quad}{12} =$$

Abb. 16

Navy Plaque Index (NPI)
modifiziert nach Elliott et al 1972 (20)



$$NPI = \frac{\quad}{12} =$$

Abb. 17

V. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Plaquebewertung sind in den Tabellen 2-4 eingetragen. Sie stellen die Bewertung von 10 Assistenten, 26 Studenten aus den klinischen Kursen der Zahnerhaltungskunde und 16 Studenten aus dem Phantomkurs der Zahnerhaltung und Parodontologie-Abteilung der Johannes Gutenberg-Universität Mainz dar.

In Tab.2 werden die rot gefärbten Plaquebefunde mit drei verschiedenen Methoden - QH-Index, PHP-Index und NP-Index - bewertet. Dasselbe wurde in Tab.3 mit Zweifarb-Indikator und in Tab.4 mit Blau-Anfärbung wiederholt.

Aus diesen Index-Werten wurden Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten errechnet. Die Ergebnisse sind in Tab. 5-7 für die einzelnen Gruppen von Untersuchern getrennt dargestellt.

In Tab.8 wurden die Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten über alle Untersucher hinweg zusammengefaßt dargestellt.

In den Tabellen 9-11 wurden die Ergebnisse der Tabellen 5-8, soweit sie Mittelwerte und Standardabweichungen betreffen, graphisch dargestellt, in den Tabellen 12-14 sind die zugehörigen Variationskoeffizienten eingetragen.

Tab. 2 : INDEX WERTE, FARBE ROT

	QH-Index				PHP-Index			Navy-Plaque Index		
Dia Nr.		2	3	5	2	3	5	2	3	5
Assistenten	1	1,58	2,83	2,00	1,25	3,33	1,42	1,00	4,83	1,42
	2	1,42	3,42	3,17	1,83	2,91	2,58	2,17	2,92	2,58
	3	1,42	2,33	2,58	1,33	3,50	2,42	2,75	3,66	4,42
	4	1,33	3,42	2,42	2,00	3,75	2,50	1,33	6,00	3,17
	5	2,00	2,42	1,50	1,66	2,92	2,75	2,08	2,08	3,17
	6	1,75	2,92	2,92	1,50	2,92	3,25	3,75	4,42	4,92
	7	1,33	3,58	1,92	1,50	2,50	2,66	1,92	4,42	2,66
	8	2,00	2,33	3,25	1,50	3,08	2,58	2,83	4,50	4,50
	9	1,42	3,08	3,00	1,75	3,08	2,42	2,50	5,50	4,00
	10	1,25	4,08	2,08	2,08	3,75	2,50	2,50	6,42	3,08
Studenten I	1	1,25	2,50	1,83	1,50	2,50	2,42	2,50	3,00	2,33
	2	1,25	2,08	1,42	1,58	2,33	2,17	2,83	3,25	2,92
	3	2,00	2,25	2,83	1,83	2,58	2,50	3,08	3,83	4,42
	4	2,00	2,58	2,58	1,42	2,66	2,58	2,42	3,42	3,58
	5	1,33	1,92	1,92	1,17	2,16	2,00	1,66	2,17	2,66
	6	1,50	2,50	2,66	2,00	3,42	2,83	2,66	4,58	4,00
	7	1,33	2,66	2,08	1,42	3,08	2,66	2,00	4,17	3,42
	8	1,58	2,66	2,00	1,33	3,33	3,25	1,83	4,33	3,66
	9	1,42	2,75	1,75	1,33	2,58	1,75	1,66	3,83	3,00
	10	1,33	2,08	2,00	1,58	2,92	3,25	2,17	4,50	4,00
	11	1,92	2,92	3,00	2,50	3,50	3,25	3,66	5,83	5,58
	12	2,33	1,92	1,66	1,58	2,17	2,42	1,92	2,42	2,25
	13	1,66	3,25	1,66	1,66	2,00	2,42	2,00	3,00	3,00
	14	1,83	2,50	2,25	1,33	1,75	2,50	2,50	3,08	3,42
	15	1,17	2,17	1,83	1,25	2,25	2,33	1,83	3,08	3,25
	16	2,08	2,58	3,92	2,00	2,58	3,83	3,00	4,50	4,92
	17	1,42	3,08	2,58	1,75	3,17	2,75	2,17	4,25	3,92
	18	2,00	2,58	2,92	3,08	2,58	3,08	4,25	3,42	4,42
	19	1,58	2,33	2,50	1,50	1,83	2,58	2,08	3,00	4,50
	20	2,00	3,00	3,00	1,92	2,17	2,33	2,33	3,66	3,92
	21	1,58	2,58	2,33	1,83	2,92	2,58	2,08	3,92	3,66
	22	1,00	2,50	1,50	1,50	2,33	2,25	2,08	2,33	3,75
	23	1,50	1,83	1,92	1,25	2,33	2,33	2,25	2,75	3,17
	24	0,75	2,00	1,08	1,17	2,50	2,42	1,58	2,75	3,00
	25	1,33	1,50	1,58	1,58	1,42	2,00	2,67	2,33	3,17
	26	2,08	1,66	2,17	2,66	1,75	2,17	3,08	2,50	3,58

Tab. 2 : INDEX WERTE, FARBE ROT

		<u>QH-Index</u>			<u>PHP-Index</u>			<u>Navy-Plaque Index</u>		
Dia Nr.		2	3	5	2	3	5	2	3	5
Studenten II	1	2,08	2,92	2,58	2,17	3,25	3,08	2,92	3,83	4,25
	2	1,00	2,33	1,33	0,92	2,33	1,66	2,25	3,92	2,25
	3	1,25	2,50	2,17	1,83	2,42	2,42	2,17	3,58	4,08
	4	2,75	2,75	2,33	2,17	3,42	2,92	2,67	5,67	3,67
	5	2,50	3,42	3,17	2,17	3,33	3,25	3,17	4,25	4,92
	6	1,42	2,58	2,75	1,58	3,17	3,00	2,50	4,83	5,33
	7	1,42	2,50	1,83	1,67	3,58	2,92	2,08	5,00	4,33
	8	1,75	3,17	2,83	2,25	3,67	3,33	3,50	6,08	5,25
	9	3,33	2,67	3,00	2,17	3,50	2,58	3,75	4,83	3,50
	10	2,33	2,67	2,75	2,50	3,42	2,67	3,00	4,42	4,25
	11	2,00	2,83	2,67	2,25	2,58	2,33	2,67	3,58	2,58
	12	1,33	1,67	1,67	1,17	2,25	2,17	1,50	3,42	3,17
	13	1,92	2,58	2,50	2,17	2,83	2,33	2,42	3,08	3,67
	14	1,58	2,42	1,50	1,75	2,42	2,50	3,00	3,08	3,75
	15	1,50	2,17	1,92	1,25	2,17	2,42	2,50	4,00	1,67
	16	1,75	2,33	1,75	1,17	2,83	2,50	3,50	4,08	4,66

Tab. 3 : INDEX WERTE, ZWEIFARB-INDIKATOR

Dia Nr.	QH-Index				PHP-Index			Navy-Plaque Index		
		7	2	18	7	2	18	7	2	18
Assistenten	1	0,50	4,33	3,25	0,50	3,75	3,58	0,83	6,75	7,00
	2	1,50	4,00	3,16	1,00	3,50	3,58	0,08	6,83	6,42
	3	1,08	3,50	2,83	1,00	3,33	3,17	3,00	6,25	4,50
	4	2,41	3,92	2,83	2,17	3,83	3,00	3,00	6,50	6,41
	5	1,08	3,66	4,41	3,00	4,08	4,25	3,08	7,42	7,33
	6	2,42	3,58	2,85	2,83	3,58	2,92	3,33	5,41	4,25
	7	0,50	3,58	3,66	0,50	3,75	3,08	0,75	7,75	5,50
	8	1,08	3,66	3,08	0,83	3,50	3,67	0,75	6,17	4,42
	9	0,17	3,42	3,17	0,17	3,66	3,08	0,33	5,42	5,00
	10	0,83	3,83	3,00	0,92	3,17	1,83	1,58	5,92	2,42
Studenten I	1	0,66	2,50	2,92	1,17	2,50	2,92	1,42	3,00	3,42
	2	0,50	1,75	2,58	0,92	2,83	2,58	1,33	4,75	3,33
	3	0,83	0,08	2,58	0,92	2,83	2,58	1,58	6,17	4,50
	4	1,33	3,58	2,66	1,17	3,33	2,66	1,42	5,75	5,83
	5	0,33	2,50	1,66	0,58	2,66	1,66	0,50	3,16	2,92
	6	1,50	3,92	3,42	1,83	3,83	3,42	2,25	6,17	5,92
	7	1,08	3,33	2,00	1,00	3,83	2,66	3,08	7,00	4,42
	8	2,17	2,92	2,00	3,08	3,83	3,08	3,08	6,42	3,75
	9	0,42	3,25	2,42	0,42	3,83	2,42	0,66	5,00	3,58
	10	0,17	2,58	3,50	0,17	3,58	3,50	0,33	4,58	4,50
	11	1,25	3,25	3,25	2,50	3,92	3,25	3,33	6,50	5,50
	12	0,42	2,50	2,58	0,42	3,25	2,58	0,42	4,08	4,00
	13	0,25	3,08	2,33	0,33	4,75	3,50	0,42	6,66	6,42
	14	1,33	2,50	2,08	1,00	3,17	2,08	3,00	5,66	4,42
	15	0,25	2,50	2,58	0,42	3,42	2,58	0,50	5,50	3,75
	16	0,33	3,75	3,50	0,33	4,75	3,50	0,42	6,66	6,42
	17	0,33	3,83	3,42	0,42	3,75	3,42	0,50	6,17	5,75
	18	1,33	4,17	3,00	1,33	3,25	3,00	1,75	5,83	3,75
	19	0,66	2,75	2,50	0,42	3,33	2,50	0,83	5,58	4,66
	20	0,58	3,92	3,17	0,58	3,75	3,17	0,58	6,50	5,00
	21	0,42	3,75	2,50	0,42	3,66	2,50	0,42	6,17	3,08
	22	0,33	3,33	2,58	0,58	3,42	2,58	0,50	6,17	4,83
	23	0,51	3,42	2,92	0,42	3,75	2,92	0,75	6,75	5,42
	24	0,08	3,33	2,16	0,08	3,42	2,17	0,50	6,33	2,25
	25	0,17	2,67	2,33	0,17	3,08	2,33	0,17	3,50	2,42
	26	0,25	3,50	2,92	0,08	3,33	2,92	0,33	5,66	4,25

Tab. 3 : INDEX WERTE, ZWEIFARB-INDIKATOR

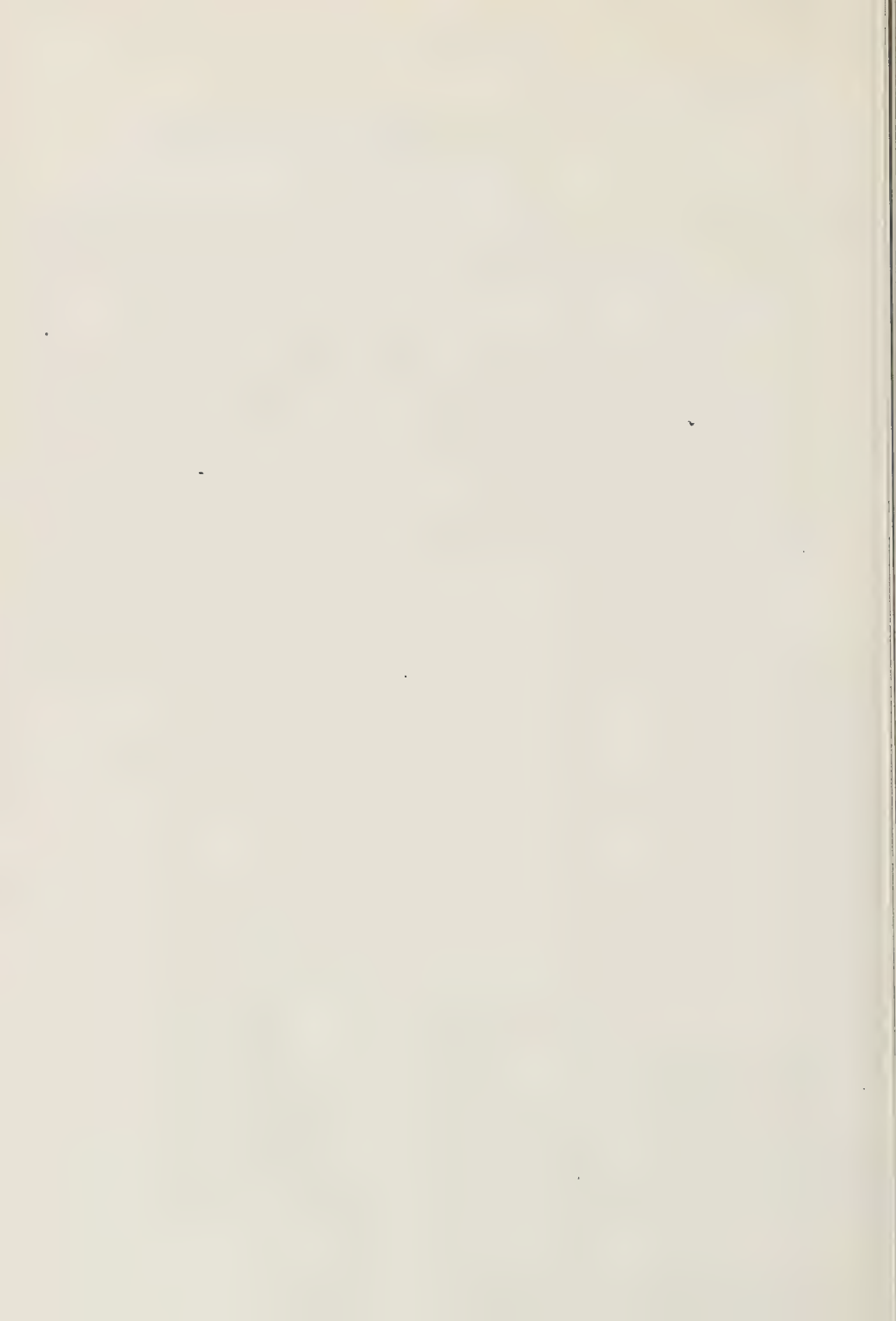
		<u>QH-Index</u>			<u>PHP-Index</u>			<u>Navy-Plaque Index</u>		
Dia Nr.		7	2	18	7	2	18	7	2	18
Studenten II	1	2,08	3,50	2,83	2,25	3,50	3,83	3,00	4,67	4,42
	2	0,75	2,83	2,50	0,83	3,33	1,92	1,33	3,67	3,33
	3	1,00	3,25	2,67	0,92	3,42	2,58	1,75	5,92	4,58
	4	0,58	3,17	2,92	0,67	3,67	3,00	1,00	6,75	5,83
	5	2,17	3,67	3,58	3,00	3,75	3,83	3,50	7,33	5,92
	6	2,17	3,58	2,75	3,00	3,42	3,42	4,75	6,83	4,83
	7	1,08	3,92	2,75	1,50	4,00	4,08	1,92	7,58	6,92
	8	1,75	2,42	3,33	3,00	3,67	3,25	3,92	7,08	5,58
	9	0,58	3,33	2,92	1,08	3,83	3,17	1,50	7,08	5,33
	10	0,50	3,75	3,25	0,92	3,50	3,42	1,08	5,58	5,33
	11	0,50	3,50	2,83	0,50	3,08	2,08	0,75	6,00	5,00
	12	0,83	3,58	2,67	1,25	3,42	2,75	1,25	6,75	4,75
	13	1,92	3,17	3,00	2,92	3,33	3,58	3,00	4,50	4,92
	14	0,33	3,17	2,17	0,42	3,50	2,92	0,42	6,17	4,17
	15	1,00	2,75	1,92	0,58	3,17	2,42	1,58	5,58	3,67
	16	1,17	2,50	1,75	0,92	3,50	2,42	1,33	7,00	2,50

Tab. 4 : INDEX WERTE, FARBE BLAU

		QH-Index			PHP-Index			Navy-Plaque Index		
Dia Nr.		12	10	1	12	10	1	12	10	1
Assistenten	1	1,25	3,25	2,41	1,58	2,83	1,92	2,08	3,58	3,92
	2	1,91	2,17	1,91	2,75	2,50	2,33	3,08	3,58	3,41
	3	2,00	1,50	3,50	2,66	1,42	2,92	2,08	2,58	3,50
	4	1,75	2,50	1,66	1,33	1,92	2,42	2,16	2,75	3,16
	5	1,50	1,33	2,00	1,66	1,42	1,92	1,92	2,17	3,33
	6	0,50	2,50	2,00	0,50	2,75	2,75	1,08	3,25	3,33
	7	2,16	1,00	1,08	2,83	1,66	1,50	3,00	2,08	2,83
	8	4,25	2,66	2,00	3,50	1,92	2,92	5,83	3,50	3,66
	9	1,75	2,00	1,75	2,17	1,75	2,50	3,25	3,17	2,83
	10	1,00	2,75	3,17	1,25	2,08	3,25	3,25	4,50	4,42
Studenten I	1	2,92	1,75	2,50	3,25	2,58	2,50	3,66	3,00	3,00
	2	3,58	1,66	1,17	2,75	1,17	2,08	3,42	3,08	2,83
	3	4,83	2,08	2,58	3,17	2,00	2,66	5,17	2,92	3,33
	4	1,58	2,25	1,75	1,75	1,50	1,25	2,58	2,58	2,50
	5	1,83	1,42	1,08	1,92	1,00	1,33	2,42	2,66	1,75
	6	4,92	2,42	2,00	3,66	2,82	3,08	5,08	4,17	3,83
	7	2,00	2,25	1,75	3,00	2,66	2,00	3,00	3,17	3,50
	8	4,92	1,42	1,83	4,00	3,25	3,17	4,00	3,50	3,58
	9	1,25	1,25	1,58	0,92	0,92	1,25	1,25	1,42	2,08
	10	1,83	2,33	1,83	2,58	3,33	3,33	3,08	3,66	4,00
	11	4,25	2,42	3,17	4,00	3,08	4,00	4,83	4,00	4,58
	12	1,25	1,33	1,08	1,92	1,08	1,50	2,00	2,33	2,50
	13	5,00	1,66	1,25	2,83	2,58	2,33	2,50	2,83	3,42
	14	2,92	1,75	2,08	3,17	1,83	1,92	4,08	3,00	3,25
	15	2,66	1,25	1,00	1,08	1,25	1,58	0,83	1,66	1,83
	16	2,25	2,50	2,66	2,25	2,17	3,00	3,03	4,00	4,50
	17	2,17	2,42	2,00	3,66	2,75	2,75	3,92	3,93	3,66
	18	3,50	2,33	2,25	2,66	2,33	3,00	3,33	4,42	3,66
	19	1,25	1,33	1,92	0,83	1,42	2,50	1,92	2,33	3,25
	20	2,25	2,42	2,58	1,58	2,50	3,08	2,33	3,58	3,83
	21	2,25	2,33	1,83	2,25	3,08	2,75	3,25	3,66	3,17
	22	1,08	1,42	1,58	1,58	1,66	1,92	2,25	2,25	2,17
	23	2,08	2,08	2,08	2,08	2,50	2,75	2,83	3,00	3,42
	24	0,42	1,00	0,83	0,42	1,25	2,25	0,58	2,50	2,83
	25	3,92	1,58	1,50	2,75	2,33	2,25	3,58	2,50	2,83
	26	1,00	2,00	2,00	0,75	1,75	2,00	1,08	2,42	3,58

Tab. 4 : INDEX WERTE, FARBE BLAU

		<u>QH-Index</u>			<u>PHP-Index</u>			<u>Navy-Plaque Index</u>		
Dia Nr.		12	10	1	12	10	1	12	10	1
Studenten II	1	2,25	2,33	3,08	3,00	2,67	3,33	3,42	4,00	4,50
	2	2,00	1,50	1,08	2,50	2,33	1,92	3,83	2,67	2,08
	3	1,58	1,58	1,25	1,25	1,42	1,83	2,00	2,58	2,25
	4	2,17	1,33	2,08	2,83	2,33	2,92	4,08	3,08	3,17
	5	3,83	3,00	3,83	3,83	3,00	3,75	4,00	4,00	5,67
	6	2,25	2,42	3,42	2,83	3,00	3,42	4,25	4,67	5,33
	7	1,83	2,25	1,75	2,92	3,08	3,42	3,17	4,42	4,42
	8	2,25	2,50	2,33	3,00	3,17	3,08	3,33	5,50	4,33
	9	2,17	2,58	2,17	2,25	2,67	2,17	2,08	3,50	3,50
	10	2,00	2,33	2,58	2,67	2,42	2,67	3,25	3,50	3,67
	11	1,67	2,25	2,17	2,42	2,75	2,75	3,17	3,25	3,42
	12	1,92	1,92	1,67	2,42	2,25	2,58	2,75	2,92	2,92
	13	2,17	2,17	2,15	2,67	3,08	3,00	3,08	4,08	3,50
	14	0,75	1,33	1,08	0,83	1,75	1,83	1,08	2,33	2,42
	15	2,08	1,50	1,17	1,33	2,08	2,58	2,75	2,92	2,42
	16	2,08	1,50	1,42	1,33	2,08	2,42	3,08	3,58	3,17



Tab.5 : Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten aus drei Methoden der Plaquebestimmung
Plaque' Anfärbung : Rot

N		<u>Q-H Index</u>		<u>PHP Index</u>		<u>NP Index</u>	
Assistenten 30	$\bar{x}$	2,36	H=4,08	2,43	H=3,75	3,38	H=6,42
	S	0,80	T=1,25	0,72	T=1,25	1,38	T=1,00
	S/ $\bar{x}$	0,34		0,30		0,41	
Studenten I 78	$\bar{x}$	2,06	H=3,29	2,25	H=3,38	3,15	H=5,83
	S	0,60	T=0,75	0,63	T=1,17	0,93	T=1,58
	S/ $\bar{x}$	0,29		0,28		0,30	
StudentenII 48	$\bar{x}$	2,25	H=3,42	2,47	H=3,58	3,60	H=6,08
	S	0,60	T=1,00	0,67	T=0,92	1,50	T=1,50
	S/ $\bar{x}$	0,27		0,27		0,29	

Tab.6 : Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten aus drei Methoden der Plaquebestimmung
Plaque Anfärbung mit Zweifarb-Indikator : Blau-Rot

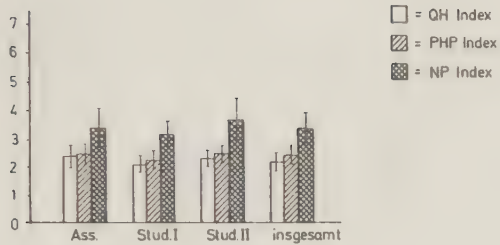
N		<u>Q-H Index</u>		<u>PHP Index</u>		<u>NP Index</u>	
Assistenten 30	$\bar{x}$	2,71	H=4,41	2,71	H=4,25	4,48	H=7,75
	S	1,25	T=0,17	1,23	T=0,17	2,39	T=0,08
	S/ $\bar{x}$	0,46		0,45		0,53	
Studenten I 78	$\bar{x}$	2,12	H=4,17	2,36	H=4,75	3,72	H=7,00
	S	1,22	T=0,08	1,29	T=0,08	2,18	T=0,17
	S/ $\bar{x}$	0,58		0,55		0,59	
StudentenII 48	$\bar{x}$	2,38	H=3,75	2,68	H=4,08	4,39	H=7,58
	S	1,05	T=0,33	1,11	T=0,42	2,20	T=0,42
	S/ $\bar{x}$	0,44		0,41		0,50	

Tab.7 : Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten aus drei Methoden der Plaquebestimmung
Plaque Anfärbung : Blau

N		<u>Q-H Index</u>		<u>PHP Index</u>		<u>NP Index</u>	
Assistenten 30	$\bar{x}$	2,04	H=4,25	2,16	H=3,50	3,11	H=5,83
	S	0,81	T=0,50	0,69	T=0,50	0,91	T=1,08
	$s/\bar{x}$	0,40		0,32		0,29	
Studenten I 78	$\bar{x}$	2,11	H=5,00	2,28	H=4,00	3,05	H=5,17
	S	0,95	T=0,42	0,84	T=0,42	0,93	T=0,38
	$s/\bar{x}$	0,45		0,37		0,30	
StudentenII 48	$\bar{x}$	2,06	H=3,83	2,54	H=3,75	3,40	H=5,67
	S	0,65	T=0,75	0,65	T=0,83	1,08	T=1,08
	$s/\bar{x}$	0,32		0,26		0,27	

Tab.8 : Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten aus drei Methoden der Plaquebestimmung. Alle Gruppen von Untersuchern zusammengefaßt.

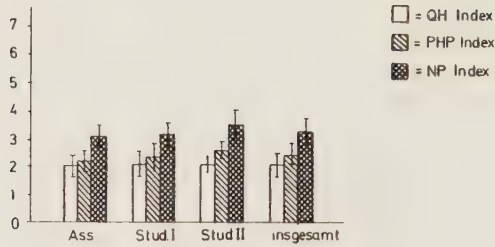
N		<u>Q-H Index</u>		<u>PHP Index</u>		<u>NP Index</u>	
Farbe Rot 156	$\bar{x}$	2,18	H=4,08	2,35	H=3,83	3,33	H=6,42
	S	0,65	T=0,75	0,67	T=0,92	1,08	T=1,00
	$s/\bar{x}$	0,30		0,28		0,32	
Zweifarb-Indikator 156	$\bar{x}$	2,32	H=4,41	2,55	H=4,75	4,06	H=7,75
	S	1,19	T=0,08	1,23	T=0,08	2,21	T=0,08
	$s/\bar{x}$	0,51		0,48		0,54	
Farbe Blau 156	$\bar{x}$	2,08	H=5,00	2,34	H=4,00	3,17	H=5,83
	S	0,84	T=0,42	0,77	T=0,42	0,90	T=0,58
	$s/\bar{x}$	0,40		0,33		0,30	



Tab.9 : Mittelwerte und Standardabweichungen aus drei Methoden der Plaque-Bewertung
Plaque Anfärbung : Rot



Tab.10 : Mittelwerte und Standardabweichungen aus drei Methoden der Plaque-Bewertung
Plaque Anfärbung : Zweifarb-Indikator (Rot-Blau)



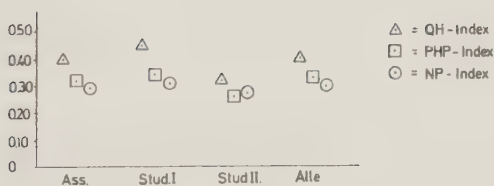
Tab. 11 : Mittelwerte und Standardabweichungen aus drei Methoden der Plaque-Bestimmung
Plaque Anfärbung : Blau



Tab. 12 : Variationskoeffizienten der drei erhobenen Indices bei Färbung : Rot



Tab. 13 : Variationskoeffizienten der drei erhobenen Indices bei Färbung : Zweifarb-Indikator



Tab. 14 : Variationskoeffizienten der drei erhobenen Indices bei Färbung : Blau

VI. Diskussion der Ergebnisse

Bei der Diskussion der Ergebnisse sind grundsätzlich zwei Fakten zu berücksichtigen.

Erstens: die Plaque-Befunde, die mit den Farben rot, blau-rot und blau angefärbt wurden, stammen in den einzelnen Farbgruppen von verschiedenen Probanden und sind somit nicht direkt vergleichbar. Zwar wurden bei der Auswahl aus der großen Zahl der zur Verfügung stehenden Diapositive in etwa vergleichbare Befunde ausgesucht. Bei der Auswahl wurden diejenigen Befunde ausgesondert, die eine weitgehend sichere Beurteilung der Plaque zulassen, nämlich Befundgrade von Null oder nahe Null und die Befundgrade mit vollständiger oder nahezu vollständiger Bedeckung der Zahnoberfläche mit Plaque. Es handelt sich somit bei den zur Bewertung stehenden Plaquebefunden in allen drei Farbgruppen um mittlere Befallsgrade. Gleichzeitig wurde bei der Auswahl der Diapositive auf eine möglichst gleichmäßige lokale Verteilung der Plaque auf den einzelnen Zähnen geachtet, d.h. alle abgebildeten Zähne sollten so weit wie möglich einen vergleichbaren Befall aufweisen. Für die vorliegende Untersuchung wären identische Plaquebefunde, welche mit den verschiedenen Farben angefärbt zur Darstellung kämen, die ideale Ausgangsbasis. In einer klinischen Untersuchung ist dies nicht realisierbar.

Zweitens: die verschiedenen zur Untersuchung des Plaquebefalls verwendeten Indices sind nur innerhalb gewisser Grenzen miteinander vergleichbar. Am ehesten vergleichbar sind der QH-Index und PHP-Index, da die Ränge der Bewertungsskala jeweils von 0 bis 5 reichen. Bei dem NP-Index beträgt der höchst erreichbare Wert 9.

Bei der Betrachtung der Tabellen 5,6,7 und der zugehörigen graphischen Darstellung der Tabellen 9,10,11 fällt auf, daß Mittelwerte und Standardabweichungen innerhalb der jeweiligen Farbgruppen

(rot, blau-rot, blau) für die jeweiligen Indices (QH-,PHP-, NP-Index) zwischen den einzelnen Untersuchergruppen (Assistenten, Studenten I, Studenten II) nur unbedeutende Differenzen sowohl bezüglich der Lage des Mittelwertes als auch der Größe der Standardabweichungen aufweisen. Dies deutet darauf hin, daß die für die Beurteilung der Menge der Zahnbeläge verwendeten Indices auch bei weniger geübten Gruppen eine recht zuverlässige Beurteilung der Plaquebefunde erlauben. Es muß berücksichtigt werden, daß es sich innerhalb gewisser Grenzen um eine subjektive Bewertung handelt. Die Untersucher in den einzelnen Gruppen waren vorher nicht kalibriert worden. Während der Projektion der Plaquebefunde wurden lediglich Auswertungsschema und Definition der Index-Ränge projiziert. Besonders fällt auf, daß innerhalb der jeweiligen Farbgruppen für den jeweiligen Index entgegen der Erwartung die Standardabweichung in der Gruppe der Studenten aus den klinischen Semestern und aus dem Phantomkurs (1.klinisches Semester) nicht höher ist als in der Gruppe der Assistenten. Dies hat seine Ursache vermutlich darin, daß Assistenten bei den Bewertungen der Plaquebefunde eher geneigt waren, hohe Werte anzugeben, was teilweise bei den angegebenen Höchst-Tiefst-Werten zum Ausdruck kommt.

Innerhalb der einzelnen Farbgruppen können die numerischen Größen der Mittelwerte der erhobenen Indices nur bedingt miteinander verglichen werden. Am ehesten ist dies wohl für den QH-Index und den PHP-Index zulässig, da die beiden Indices innerhalb des vorgegebenen Rahmens : -keine Plaque- gesamte Zahnfläche von Plaque bedeckt - eine abstufende Wertung von 0-5 erfordern. Hier fällt auf, daß der PHP-Index im Vergleich zum QH-Index einmal den selben Mittelwert, achtmal einen höheren Wert aufweist. Bei identischen Plaquebefunden besteht hier eine Tendenz zu einem höheren numerischen Wert beim PHP-Index. Der NP-Index weist eine Abstufung von 0-9 auf und ist damit nicht vergleichbar.

Ebensowenig wie die Größen der Mittelwerte der erhobenen Indices innerhalb einer Farbgruppe miteinander verglichen werden können, können die Standardabweichungen als Maß für die Streuung direkt miteinander verglichen werden. Dagegen ergeben die Variationskoeffizienten (Tab. 12,13,14) einen Maßstab für die Streuung. Betrachtet man die einzelnen Farbgruppen gesondert, so liegen die Variationskoeffizienten für die einzelnen Indices -unabhängig von der Größe - bei Färbung Rot dichter beieinander als bei Anfärbung mit Blau oder dem Zweifarb-Indikator. Lediglich in den Gruppen der Assistenten liegt hier der Wert für den -komplizierten-NP-Index etwas außerhalb der Reihe. Es hat aufgrund der hier vorliegenden Ergebnisse den Anschein, daß die Plaqueanfärbung mit Erythrosin (Rot) eine zuverlässigere Bewertung der vorhandenen Plaque erlaubt, als die Anfärbung mit Blau oder dem Zweifarb-Indikator. Diese größere Zuverlässigkeit bei Anfärbung mit Erythrosin kommt vor allem beim QH-Index und PHP-Index zum Ausdruck.

Da beim Variationskoeffizienten die Lage des Mittelwertes aus der Betrachtung herausgenommen ist, ist ein Vergleich der Streuung zwischen den einzelnen Farbgruppen erlaubt. Hier fällt insbesondere auf, daß die Variationskoeffizienten für die einzelnen Indices bei Anfärbung mit dem Zweifarb-Indikator einen annähernd doppelt so hohen Wert aufweisen, als bei Anfärbung mit Rot oder Blau. Offensichtlich bringt in der vorliegenden Untersuchung die Anfärbung mit dem Zweifarb-Indikator eine wesentlich größere Unsicherheit hinsichtlich der Bewertung der Plaque -unabhängig von dem verwendeten Index- mit sich.

Die Gruppierung der Variationskoeffizienten innerhalb (und zwischen) den einzelnen Farbgruppen zeigt auch deutlich, daß die Verwendung von komplizierten Indices -insbesondere des NP-Index- hinsichtlich der erzielten Streuung keine Vorteile bringt.

VII. Zusammenfassung

Es wurde die Zuverlässigkeit verschiedener Mundhygiene-Indices anhand der Streuung untersucht. Aufgrund der vorliegenden Untersuchung ergibt sich

1. Die untersuchten Indices (QUIGLEY-HEIN Index, Patient Hygiene Performance Index, Navy Plaque Index) sind gut reproduzierbar und auch von wenig geübten Untersuchern mit recht zuverlässigem Ergebnis unter den genannten Versuchsbedingungen verwendbar.
2. Relativ komplizierte Indices, wie Navy Plaque Index ergeben keine geringere Streuung und sind nach unserer Definition nicht zuverlässiger als vergleichbare einfache Indices.
3. Die Streuung liegt bei Anfärbung der Plaque mit dem Zweifarb-Indikator bei allen verwendeten Indices nahezu doppelt so hoch, wie bei Anfärbung mit Rot oder Blau. Die Verwendung des Zweifarb-Indikators führt hier offensichtlich zu einer größeren Unsicherheit der Bewertung der vorhandenen Plaque. Nach den hier gewonnenen Ergebnissen führt die Anfärbung mit Rot -selbstverständlich unter Berücksichtigung der Versuchsanordnung- zu der sichersten Bewertung.

VII. Schrifttumsverzeichnis

1. Ahrens, G. und Müller, G.
Ausmaß, Verteilung und Dauerhaftigkeit von Zahnbelägen
Dtsch.zahnärztl.Z. 23, 878-885 (1968)
2. Ahrens, G.
Eine Methode zum quantitativen Vergleich von Zahnbelägen -
Möglichkeiten und Fehlerbreite
Dtsch.zahnärztl.Z. 28, 281 (1973)
3. Albino, T.E., Jubiano, D.B. und Slakter, M.J.
A comparison of six plaque scoring methods of assessing
oral hygiene
J.Periodontol. 49, 419-422 (1978)
4. Anaise, J.Z.
Plaqueremoving effect of dental floss and toothpicks in
children 12-13 years of age
Community dent.oral Epidemiol. 4, 137-139 (1976)
5. Arnim, S.S.
Thoughts concerning cause, pathogenesis, treatment and
prevention of periodontal disease
J.Periodontol. 29, 217-223 (1958)
6. Arnim, S.S. and Williams, Q.E.
How to educate the patients in oral hygiene
Dent. Radiogr. 32, 61-65 (1959)
7. Arnim, S.S.
The use of disclosing agents for measuring tooth cleanliness
J.Periodontol. 34, 227-245 (1963)
8. Beque, W.J., Bard, R.C. and Koehne, G.W.
Microbial inhibition by Erythrosin
J.Periodontol.Res. 45, 1464-1467 (1966)

9. Berendsen, W.J.H.
Methoden van tandenpoetsen bij 7-9 cm 11-jarige kinderen
Thesis Nijmegen 1973
10. Block, P.L., Lobene, R.R. and Derdivanis, J.P.
A two tone dye test for dental plaque
J. Periodontol. 43, 423-426
11. Boersma, H. und van der Linden, F.P.G.M.
Een nieuwe benadering voor het verzanlen ven gegevens
van gebits modellen met behulp van de Optocom
Hed. Tijdsch. Tandhk. 81, 60 (1974)
12. Brilliant, H.
Use of fluorescent dyes in dental diagnostic methods
US. Patient Office. Us.pat.Nr. 3-309-274 (1967)
13. Burchard, H.H.
Text book of dental pathology and therapeutics 7th ed.
Lea & Febiger Philadelphia and New York
14. Clemmer, B.A. and Barbano, J.R.
Reproducibility of dental scores in clinical trials
J.Periodont.Res. 9:suppl. 14, 118-122 (1974)
15. Cohen, D.W., Stoller, N.H., Chace, R.Jr. and Laster, L.
A comparison of bacterial plaque disclosant in periodontal
disease
J.Periodontol. 43, 333-338 (1972)
16. Caldwell, R.C. and Hunt, D.E.
A comparison of antimicrobial activity of disclosing agents
J.dent.Res. 48, 913-915 (1969)
17. Dawes, C., Jenkins, G.N. and Tonge, C.H.
The nomenclature of the integuments of the enamel surface
of teeth
Brit.dent.J.,115, 65-68 (1963)

18. Doe, B.A.
A modified scanlon plan for oral hygiene motivation
Thesis, Ann Arbor, the University of Michigan (1969)
19. Dunning, W.B. and Davenport, S.E.
Dictionary of dental science and art
P.Blakiston's son, Philadelphia, p. 169 (1969)
20. Elliott, J.R., Bower, G.M., Clemmer, B.A. and Rovelstad, G.H.
The evaluation of an oral physiotherapy center in the reduction
of bacterial plaque and periodontal disease
J. Periodontol. 43, 221-225 (1972)
21. Elliott, J.R. and Clemmer, B.A.
On the reproducibility of periodontal indices
US.Navy Med. 59, 41-43 (1972)
22. Evans, R.I., Rozelle, R.M. and Laster, T.M.
New measure of effects of persuasive communications :
a chemical indicator of toothbrushing behavior
Psychol.Rep. 731-736 (1968)
23. Gallagher, I.H.C., Fussell, S.J. and Cutress, T.W.
Mechanism of action of a two tone plaque disclosing agent
J.Periodontol. 48, 395-396 (1977)
24. Glavind, L. and Lang, N.P.
Zur Diagnostik der Plaque
Dtsch. zahnärztl.Z. 28, 123 (1973)
25. Glickman's Clinical Periodontology
Carrenza, F.A.
W.B. Saunder Company, Philadelphia London Toronto
Chapter 22, p. 319-333 (1979)

26. Greene, J.C.
Epidemiology and indexing of periodontal disease
J.Periodontol. 30, 113-139 (1959)
27. Greene, J.C. and Vermillion, J.R.
The oral hygiene index: A method for classification oral
hygiene status
J.Amer.dent.Ass. 61, 171-179 (1960)
28. Greene, J.C. and Vermillion, J.R.
The simplified oral hygiene index
J.Amer.dent.Ass. 68, 7-9 (1964)
29. Grossman, F.D. and Fedi, P.F.
Navy Periodontal Screening Examination
J.Am.Soc.Prev.Dent. 3, 41 (1973)
30. Hancock, E.B. and Wirthlin, M.R.Jr.
An evaluation of Navy Periodontal Screening Examination
J.Periodontol. 48, 63-66 (1977)
31. Hefferen, J.J., Cooley, O.R., Hale, J.B., Olsen, N.H. and
Lyon, H.W.
Use of ultraviolet illumination in oral diagnosis
J.Amer.dent.Ass. 82, 1353 (1971)
32. Hiltbold, B.
Zahnhygiene-Indices für die Praxis
Schweiz.Mschr.f.Zahnheilk. 87, 97 (1976)
33. Johnson, R.H., Rosanis, J., Schöfield, I.D.F. and Hag, M.S.
A comparison of clinical and photographic assessment of
Plaque and Gingivitis
J.Canad.dent.Assn. 43, (12): 576 (1977)

34. Ketterl, W. und Wipfel, W.D.
Das Problem des Plaque-Nachweises durch Fuchssineinfärbung
Dtsch.zahnärztl.Z. 24, 538 (1970)
35. Kieser, J.B. and Wade, A.B.
Use of food colourants as plaque disclosing agents
J.Clin.Periodont. 3, 200-207 (1976)
36. King, R.M.
A clinical study of the effect of Tetradecylamine on plaque
formation
J.dent.Res. 30, 399-402 (1951)
37. Kinoshita, S., Schait, A., Brebou, M. and Mühlemann, H.R.
Effect of sucrose on early dental calculus and plaque
Helv.Odontol.Acta 10, 134-137 (1966)
38. Lang, N.P., Østergaard, E. and Löe, H.
A fluorescent plaque disclosing agent
J.Periodont.Res. 7, 59 (1972)
39. Lange, D.E., Lübbert, H. und Alai-Omig, W.
Über die Anwendung und Korrelation verschiedener Gingivitis-
und Plaque-Indices
Dtsch.zahnärztl.Z. 28, 1239-1246 (1973)
40. Lange, D.E., Alai-Omid, W. und Wegner, C.
Über die Anwendung und klinischer Vergleich verschiedener
Revelatoren zur Diagnostik der Zahn- und Sulcus-Gingivae Plaque
Dtsch.zahnärztl.Z. 29, 13-18 (1974)
41. Lange, D.E.
Die gezielte Vorbehandlung vor der systematischen Parodontal-
behandlung
Zahnärztl.Welt u.Ref. 84, 366-372 (1975)

42. Lange, D.E., Plagmann, H.Chr., Ebenboom, A. und Promesberger, A.
Klinische Bewertungsverfahren zur Objektivierung der Mundhygiene
Dtsch.zahnärztl.Z. 32, 44-47 (1977)
43. Lange, D.E.
Hygiene-Kontrollen bei instruierten und motivierten Patienten
Peters, S. : Prophylaxe : p.345-358 (1978)
44. Lange, G. und Klinger, G.
Die Verwendung von Fuchsinlösung zur Plaqueanfärbung
Stomat.DDR. 24, 593-594 (1974)
45. Lightner, L.M., O'Leary, T.J., Drake, R.B., Crump, P.P. and
Allen, M.F.
Preventive periodontic treatment procedure:
Result over 46 months
J.Periodontol. 42, 555-561 (1971)
46. Llewelyn, J. and Addy, M.
A photographic method for the assessment of the examiner
accuracy and variability for the scoring criteria of the
debris index
J.Periodontol. 50, 84 (1979)
47. Mandel, I.D.
Indices for measurement of soft accumulation in clinical
studies of oral hygiene and periodontal disease
J.Periodont.Res. 9:suppl. 14, 7-30 (1974)
48. Massler, M., Rosengerg, H.M., Carter, W. and Schour, I.
Gingivitis in young adult males: lack of effectiveness of a
permission program of toothbrushing
J.Periodontol: 28, 111-124 (1957)

49. Martens, L.V. and Meskin, L.H.
An innovative technique for assessing oral hygiene
J.Dent.Child. 39, 12-14 (1972)
50. Mc Gehee, W.H.O. and Green, M.W.
Pharmacolog and pharmacotherapeutics for dentists
3rd ed. Blakiston Comp. Philadelphia, Toronto p. 484-485 (1947)
51. Morgenstein, S.I.
Use of an encapsulated disclosing dye for the staining of
plaque in vivo
J.Dent.Res. 949 (1973)
52. Mühlemann, H.R.
Schmelz, Pulpa und Parodont in ihrer Beziehung zum Zahnersatz
Zahnärztl.Welt u.Ref. 60, 573-577 (1963)
53. Rateitschak, K.H., Renggli, H.H. und Mühlemann, H.R.
Parodontologie 2.Auflage p. 136
Georg Thieme Verlag Stuttgart (1978)
54. O'Leary, T., Drake, R.B. and Naylor, J.E.
The plaque control record
J. Periodontol. 43, 38 (1972)
55. Pearlman, B.A.
Periodontal disease 3.plaque control
The Probe 13, 393-396 (1972)
56. Pilot, T.
Reproducible method of evaluation of oral hygiene performance
J. Periodont.Res. 2, 121-128 (1968)
57. Podshadley, A. and Haley, J.
A method of evaluating oral hygiene performance
Public health Rep. 83, 259-264 (1968)

58. Quigley, G. and Hein, J.
Comparative cleansing efficiency for normal and power brushing
J.Amer.Dent.Ass. 65, 26 (1960)
59. Ramfjord , S.P.
Indices of prevalence and incidence of periodontal disease
J.Periodontol. 31, 51-59 (1959)
60. Ramfjord , S.P.
The periodontal status of boys 11-17 years old in Bombay, India
J.Periodontol. 32, 237-248 (1961)
61. Ramfjord , S.P. and Ash, H.M.Jr.
Disclosing agents
Periodontology and periodontics p.414 (1979)
W.B. Saunder Company, Philadelphia London Toronto
62. Raybin, M.
Disclosing solutions
Dental Items of Interest 67, 235-243 (1945)
63. Rekola, M. and Scheinin, A.
Quantification of dental plaque through planimetric analysis
Scand.J.Dent.Res. 85, 51-55 (1977)
64. Robinson, L., Stone, D.B. and Mortoner, R.G.
Statistic reliability of NPI administered to sample of sixth
grad children
Dental hygiene (Chicago) 51 (3), 109 (1964)
65. Schröder, H.E. und Mühlemann, H.R.
Indexmethoden und Epidemiologie der parodontalen Erkrankungen
Schweiz. Mschr. f.Zahnheilk. 74, 7-42 (1964)

66. Silness, J. and Løe, H.
Periodontal disease in pregnancy II
Correlation between oral hygiene and periodontal condition
Acta odont.scand. 22, 121-135 (1964)
67. Skinner, F.H.
The prevention of pyorrhea and dental caries by oral prophylaxis
Dent.Cosmos. 56, 299-309 (1914)
68. Smith, T.A. and Parcker, M.W.
Scoring patient hygiene performance by observation of
selected tooth surfaces
HSMHA health Rep. 86, 341 (1971)
69. Tan, A.E.S. and Wade, A.B.
The role of visual feedback by disclosing agents in plaque
control
J.clin.Periodont. 7, 140-148 (1980)
70. Turesky, S., Gilmore, N.D. and Glickman, I.
Reduced plaque formation by the Chloromethyl analogue of
Vitamine C
J.Periodontol. 41, 41-43 (1970)
71. Vogels, A.L.M., Plasschaert, A.J.M. und König, K.G.
Eine vergleichende Untersuchung von drei planimetrischen
Plauebewertungsmethoden
Dtsch. zahnärztl. Z. 30, 412-415 (1975)
72. World Health Organization
Periodontal disease: Report of an expert committee on dental
health
Techn. Rep.Ser. 207 (1961)
73. Yankell, S.L. and Laux, J.J.
Acute toxicity testing of Erythrosin and Sodium Fluorescence
in mice and rats
J.Periodontol. 48 (4), 228-231 (1977)

Lebenslauf

Am 16. Dezember 1948 wurde ich als Tochter des Kaufmanns Kai Poksawad und seiner Ehefrau Ang in Nakhon Phanom, Thailand geboren

Von 1954-1963 besuchte ich das Ave Maria Gymnasium in Ubol Rachatanee und von 1964-1965 die Hochschule in Bankok. 1966 habe ich die Eintrittsprüfung in die Zahnmedizinische Fakultät der Chiangmai Universität abgelegt und im März 1973 graduiert und eine Auszeichnung bekommen.

Ich wurde sofort Lehrerin an der Zahnmedizinischen Fakultät der Chiangmai Universität in der Parodontologischen Abteilung. Im Juni 1978 wurde ich zur Professorassistentin ernannt.

Am 3. April 1979 kam ich nach Deutschland, um mit Hilfe eines Stipendiums des Deutschen Akademischen Austauschdienstes Deutsch zu lernen.

Ab Oktober 1979 habe ich an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität München wissenschaftlich gearbeitet. Seit März 1980 bin ich an der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Mainz und arbeite an der Promotion.

Herrn Professor Dr. A. Fessler danke ich recht herzlich für die Überlassung des Themas, Übernahme des Referates und Korrektur der Arbeit, Herrn Professor Dr.Dr. W. Ketterl für seine freundliche Unterstützung bei der Fertigstellung der Arbeit.

Herrn Dr. Scheidt vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation der Johannes Gutenberg Universität Mainz danke ich für die Beratung und Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Ebenfalls danke ich Herrn Professor Dr. F. Lampert und Herrn Oberarzt Dr. L. Kremers für ihre zuvorkommende Unterstützung und Hilfestellung bei der Durchführung dieser Arbeit.

